

Speciale
LEXICON *n. 3*

Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo

*«Sulla ruina di sì nobile edificio»
Crolli strutturali in architettura*

da un'idea di Claudia Conforti

a cura di:

Maria Grazia D'Amelio

Marica Forni

Nicoletta Marconi



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Il volume è stato pubblicato con il finanziamento
dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Lexicon. Speciale

Numero speciale della rivista semestrale N. 3

ISSN: 1827-3416

ISBN: 978-88-32240-86-3

Tribunale di Palermo. Autorizzazione n. 21 del 20 luglio 2005

Edizioni Caracol - Palermo

Direttore responsabile:

Marco Rosario Nobile

Consiglio direttivo:

Marco Rosario Nobile (Università degli Studi di Palermo-Direttore responsabile)

Paola Barbera (Università degli Studi di Catania)

Maria Sofia Di Fede (Università degli Studi di Palermo)

Emanuela Garofalo (Università degli Studi di Palermo)

Stefano Piazza (Università degli Studi di Palermo)

Fulvia Scaduto (Università degli Studi di Palermo)

Domenica Sutura (Università degli Studi di Palermo)

Comitato scientifico:

Beatriz Blasco Esquivias (Universidad Complutense de Madrid)

Monique Chatenet (Centre André Chastel, Paris)

Claudia Conforti (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Fernando Marías (Universidad Autónoma de Madrid)

Alina Payne (Harvard University, Cambridge - MA)

Comitato editoriale:

Begoña Alonso Ruiz (Universidad de Cantabria), Isabella Rachele Balestreri (Politecnico di Milano), Dirk De Meyer (Ghent University), Joan Domenge i Mesquida (Universitat de Barcelona), Alexandre Gady (Université de Paris IV-Sorbonne), Adriano

Ghisetti Giavarina (Università Chieti Pescara), Mercedes Gómez-Ferrer (Universitat de Valencia), Javier Ibañez Fernández

(Universidad de Zaragoza), Elisabetta Molteni (Università Ca' Foscari Venezia), Erik H. Neil (Academy Art Museum, Easton,

Maryland), Walter Rossa (Universidade de Coimbra), Sandrine Victor (Université d'Albi), Arturo Zaragoza Catalán (Generalitat

Valenciana, Real Academia de Bellas Artes San Carlos de Valencia)

Capo redattore:

Federica Scibilia

Redazione:

Armando Antista, Zaira Barone, Alessia Garozzo, Gaia Nuccio

Amministrazione:

Caracol srl, Piazza Don Luigi Sturzo, 14 - Palermo

Lexicon è una rivista di classe A nell'elenco dell'ANVUR (Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca)

pubblicato il 22/05/2019 (<https://www.anvur.it/>).

Il codice etico e di condotta della rivista è consultabile su <http://www.edizionicaracol.it/wordpress/codice-etico-lexicon/>

I sommari dei numeri precedenti sono consultabili su <http://www.edizionicaracol.it/wordpress/numeri-lexicon/>

© 2023: by Edizioni Caracol

Per abbonamenti rivolgersi alla casa editrice Caracol ai seguenti recapiti:

e-mail: info@edizionicaracol.it

tel. 091-340011

Laddove non specificato gli elaborati grafici e le fotografie sono stati realizzati dall'autore del saggio.

In copertina: *Tempio di Minerva Medica nel XIX secolo, incisione, in G. B. Balzar, Scenografia dei più celebri monumenti sacri e profani antichi e moderni di Roma, Calcografia Camerale, Roma 1864.*

SOMMARIO

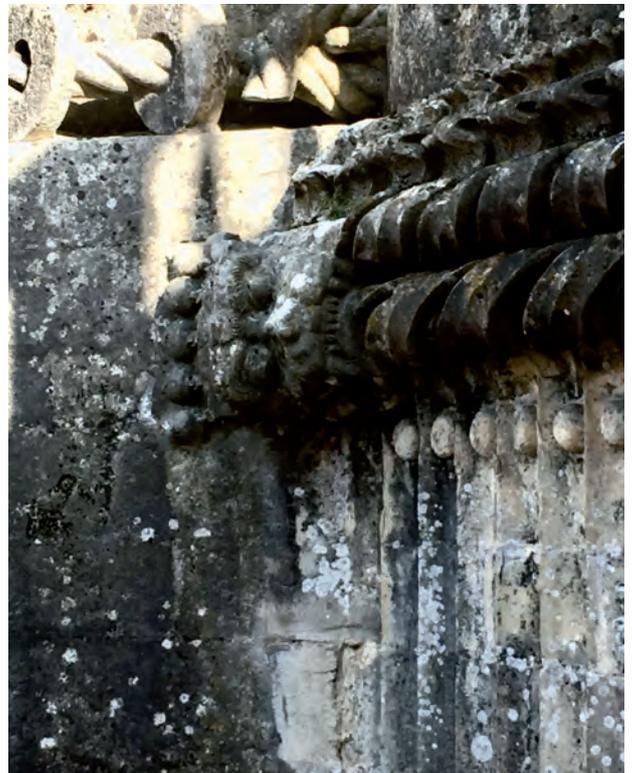
- 5 *Marco Rosario Nobile*
Editoriale
- 7 *Maria Grazia D'Amelio, Marica Forni, Nicoletta Marconi*
Introduzione ai crolli
- 9 *Giovanni Cangi*
Dissesti di archi, volte e cupole
- 17 *Fulvio Cairoli Giuliani*
Il santuario di Ercole vincitore e Tivoli e il Pantheon di Roma: due dissesti strutturali avvenuti durante la costruzione
- 27 *Fabrizio De Cesaris*
Il tempo e l'uomo. Il disfacimento dell'acquedotto Claudio a Roma
- 39 *Rossana Mancini*
Crolli e ricostruzioni nelle Mura Aureliane di Roma
- 47 *Marina Magnani Cianetti*
Minerva Medica. Crolli e restauri
- 55 *Andrea Longhi*
«Qui disruerat propter disruptionem turre». Il crollo di una torre (agosto 1319) e la sua ricostruzione nella contabilità sabauda
- 65 *Maria Teresa Como*
La cupola dimenticata di fine Quattrocento sull'abside del duomo di Napoli
- 75 *Marco Rosario Nobile*
Il crollo delle volte del refettorio del monastero di Santa Chiara a Noto (1555) e la complessa genesi della volta a spigolo in pietra nella Sicilia orientale
- 81 *Maria Grazia D'Amelio, Francesco Federico, Martina Cacciotti, Lorenzo Grieco*
Roma e il Tevere. Il crollo dei muraglioni per la piena del 1900: cause e provvedimenti
- 91 *Valentina Russo*
«Cadde cominciando a crollare dalla lanterna». La crociera del Gesù Nuovo in Napoli tra dissesti, querelles e ricostruzioni
- 101 *Alessandro Brodini*
«La sua caduta fu miracolosa». Il crollo della torre del duomo vecchio di Brescia nel 1708
- 111 *Marica Forni*
Conflitti e crolli: il caso del teatro Sociale di Como
- 121 *Nicoletta Marconi*
«È questa un'opera d'arte che non doveva essere toccata»: addenda su crollo e ricostruzione del Salone Sistino nella Biblioteca Apostolica Vaticana (1931-1933)
- 133 *Valentina Florio*
Crolli, consolidamenti e ricostruzioni delle coperture voltate di Palazzo Ruspoli a Nemi
- 143 *Marzia Marandola*
Il viadotto sul torrente Polcevera a Genova (1959-2018). Cronistoria di un crollo

Editoriale

Il numero di Lexicon Speciale che qui si presenta, ideato e curato da colleghe che stimo, si presta bene a specchiare una porzione del nostro tempo. Forse ci sono momenti, circostanze e periodi storici in cui si avverte l'esigenza di riflettere sull'errore, di insinuare dubbi e di incrinare l'asse puntato sullo studio di icone o di processi, apparentemente ineluttabili, con cui si descrive e circoscrive troppo spesso una storia positiva. È il caso, certamente, dei saggi qui riuniti, ma anche dell'ultimo convegno, organizzato dal compianto Christoph Thoenes a Vicenza, dedicato ai "Fallimenti", purtroppo privo di un esito editoriale. Guardare in quest'ottica il passato non ha solo il compito di individuare alternative più realistiche, di incrinare il mito delle direzioni "corrette" che hanno permeato l'idea che l'Occidente ha di sé, ma forse anche di rammentare la costante fatica di Sisifo con cui si costruisce l'architettura e i modi con cui la si racconta. In questo percorso di autocoscienza persino la Tecnica (quella con la T maiuscola, che osanniamo e a cui ci affidiamo da un paio di secoli), a dispetto dell'appartenenza all'empireo delle Scienze dure, svela la sua precarietà.

Non è poi neanche solo un banale messaggio, a suo modo disperato ed equivalente a un "Memento Mori", quanto un avvertimento più sottile rivolto al nostro lavoro. Forse non è un caso che in un momento cruciale del passato del nostro Continente, nell'approssimarsi di un tempo nuovo, composto di geni, di regole e di ottimismo e, in definitiva, di una interpretazione dell'architettura come scienza (da opporre alle "praticacce"), alcuni miei amati maestri dell'ultimo gotico risposero con allegorie che rimandavano alla caducità e alla vulnerabilità. Ma i "comedores de piedra" non irridevano e non propugnavano resistenze impossibili, rimarcavano solo che l'errore e il tempo giocano una partita opposta a quella umana e che, in definitiva, siamo obbligati a tenerne conto.

Marco Rosario Nobile



A sinistra: Valencia, loggia a ridosso del Consolato del Mar, prospetto principale, particolare. A destra: Tomar (Portogallo), monastero, mostro che divora decorazioni a spirale, XVI secolo (foto di Juan Clemente Rodriguez).

Introduzione ai crolli

Questo studio nasce da un'idea di Claudia Conforti, professore ordinario di Storia dell'Architettura all'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, e in particolare dall'osservazione di un disegno di primo Cinquecento, tradizionalmente attribuito a Giuliano da Sangallo, raffigurante l'arco di Malborghetto, il crollo del quale consentì a Giuliano (o a chi per lui) di indagarne a fondo la costruzione.

Il collasso degli edifici, o di parti di essi, non è causato solo da sismi, disastri naturali o incendi, ma può essere l'esito di vizi progettuali o costruttivi, di degrado, di obsolescenza funzionale e di uso improprio. Sarà stato casuale, ma i crolli che si sono verificati in Italia negli ultimi anni, concentrati in pochi giorni – il tetto di San Giuseppe dei Falegnami e un tratto della rupe Tarpea a Roma, il ponte sul Polcevera a Genova – hanno svelato la tragica fragilità del patrimonio monumentale, artistico e anche infrastrutturale, questi ultimi anche con inevitabili ricadute sul funzionamento e sull'economia delle città e sul loro rapporto con l'intorno regionale e il territorio nazionale. Talvolta i crolli sono sopravvenuti (come nei casi procurati dagli incendi) in concomitanza con momenti di particolare vulnerabilità dell'edificio, vale a dire durante i cantieri di restauro o immediatamente dopo interventi strutturali.

In effetti, alla sequenza di grandi imprese che costituisce la storia dell'architettura, quella ammirata e insegnata nelle aule universitarie, andrebbe aggiunta la serie di insuccessi costruttivi, che sono stati altrettanto istruttivi, quale fonte preziosa di esperienza per l'avanzamento della ricerca sperimentale e della tecnica costruttiva. Una storia parallela che, come auspicava Marco Dezzi Bardeschi in occasione del convegno di Ingegneria Forense su "Crolli, affidabilità strutturale e consolidamento" (Milano, 2017), potrebbe idealmente confluire in un Libro dei Grandi Crolli. Muovendo dalla vicenda della rovina ripetuta nel tempo della cupola dell'Hagia Sophia, un simile compendio potrebbe utilmente passare in rassegna episodi più domestici, quali la chiesa di Monterano, rimasta allo stato di rudere, lo sbriciolamento di volte, cupole, torri e campanili (come i noti episodi di Venezia, Pavia), il collasso di ponti, fino al crollo della copertura della chiesa di Gibellina. Tali drammatici eventi rappresentano vivide testimonianze di momenti di crisi operativa, paradossalmente tanto "preziosi" da incidere sullo sviluppo della successiva tecnologia edificatoria. Eppure, nonostante l'utilità di questo insegnamento, ben noto agli architetti del passato, che ne trassero utili spunti di riflessione per l'affinamento di soluzioni progettuali e "astuzia del murare", i crolli strutturali sono stati addirittura sottaciuti o comunque poco documentati, rimanendo zone buie di conoscenza.

Le stesse successive opere di ricostruzione, quando hanno avuto luogo, sono state approntate all'emergenza, compromettendo a volte l'autenticità materiale e formale del documento architettonico. Eventi tragici che, oltre all'alto costo in termini di vite umane e alle inevitabili polemiche sulle responsabilità, hanno riaperto il dibattito sull'immane questione della memoria, ma anche sulle analisi delle cause dei crolli, sulle pratiche d'intervento, sulle metodiche conservative, sul ripristino e, laddove necessario, sulla ricostruzione, quasi sempre all'insegna dello slogan com'era e dov'era. Tale complessa questione si lega inevitabilmente a visioni teoriche o ideologiche generate da considerazioni inerenti agli specifici valori materiali, tipologici, storici e simbolici dell'architettura, alimentando al contempo diffusi dubbi sulla compiuta conoscenza dei manufatti e della vita degli stessi.

Questo volume si pone dunque quale occasione di confronto e riflessione sui più clamorosi episodi di crollo strutturale avvenuti tra il XVI secolo e l'età contemporanea. Nel condiviso intento di superare le tradizionali divisioni disciplinari, obiettivo comune è la redazione di una storia dei crolli, con particolare riferimento alle relative cause e alle modalità prescelte per la ricostruzione.

Si ringraziano gli amici, i colleghi e quanti hanno collaborato a questo volume. In particolare, ringraziamo Francesco Moschini, già Segretario dell'Accademia Nazionale di San Luca, per il costante interesse rivolto a questo nostro lavoro, Marco Rosario Nobile, Direttore di "Lexicon. Storie e Architettura in Sicilia e nel Mediterraneo", per aver accolto il volume quale numero speciale della rivista e le Edizioni Caracol di Palermo per la professionalità e l'inderogabile qualità editoriale.

Maria Grazia D'Amelio, Marica Forni, Nicoletta Marconi

DISSESTI DI ARCHI, VOLTE E CUPOLE

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-cangi

Giovanni Cangi

Libero Professionista – Associato di Ricerca ISPC-CNR
ing.giovanncangi@gmail.com

Abstract

Disruption of Arches, Vaults and Domes

Arches and vaults are among the building elements that most characterise historical buildings, in their various forms that evolve from simple rounded profiles into much more articulated forms. Added to these are domes, simple or compound, which constitute the highest artistic expression of form-resistant elements.

Studies on the mechanical functioning of these structures, as well as their static and seismic vulnerability, constitute a topic of great interest to which Building Science has always turned its attention. However, the most significant examples of these constructions are the result of intuition and practical experience rather than a theoretical approach. This brief paper invites us to approach the problem using a traditional approach, to draw attention to the fact that the thrusts generated spontaneously by these construction elements, when appropriately balanced, can constitute a factor of stability rather than a problem, thanks to the state of horizontal prestress that is established in the masonry masses. There are many examples of structures that rely on contrast to cope with horizontal seismic actions rather than restraint systems, which presuppose the use of tensile-resistant elements, which are not always available.

With regard to instabilities and the different modes of collapse of these architectural elements, we highlight the criteria for distinguishing the most dangerous phenomena, characterised by fragile and sudden failure, from those attributable to ductile behaviour, which present a more reassuring evolution in terms of safeguarding life and the structure itself.

Keywords

Resistant Mechanisms, Structural Kinematics, Kinematic Chains, Active Thrust, Passive Reaction, Arches, Vaults, Domes.

Archi e volte appartengono alla categoria delle strutture resistenti per forma, in grado di sfruttare al meglio le caratteristiche proprie della muratura, attraverso meccanismi di contrasto che ne assicurano l'equilibrio e per questo sono fra gli elementi costruttivi più diffusi nell'edilizia storica. Realizzati in muratura di pietra squadrata, di pietrame, laterizio o muratura mista, sono espressione di criteri costruttivi intuitivi, applicati dall'antichità fino in tempi recenti, quando hanno ceduto il passo ad altri modelli strutturali e alle moderne tecnologie. Si tratta di organismi strutturali delicati in quanto le spinte necessarie per sostenerli sono le stesse che ne favoriscono la propensione al dissesto, quindi i meccanismi resistenti devono collocarsi entro limiti ben definiti, per garantire contemporaneamente il sostegno dell'elemento e la stabilità della struttura di supporto, attraverso una reciproca interazione. Il prevalere della spinta sulla capacità di contrasto predispone la struttura al collasso, ma esiste un limite altrettanto importante espresso dalla capacità dell'elemento spingente di reagire alle azioni esterne.

Le spinte vengono considerate a prescindere come un fattore di rischio e gli elementi spingenti vulnerabili e pericolosi per natura. Ma l'esperienza dimostra che quando il sistema è opportunamente bilanciato si rivela affidabile anche nei confronti delle azioni sismiche, grazie allo stato di precompressione orizzontale assicurato dal confinamento delle masse murarie. Motivo per cui lo studio delle strutture spingenti va esteso in via generale alla meccanica delle murature, come

chiave di lettura utile ad interpretare in modo intuitivo la risposta di pareti investite da azioni sismiche complanari o ortogonali. Infatti, gli stessi meccanismi che regolano l'equilibrio di archi e volte si generano in modo spontaneo nelle masse murarie sotto l'effetto di azioni sismiche, per indirizzare i flussi tensionali in base alla configurazione geometrica e alle condizioni al contorno, senza manifestarsi materialmente, se non attraverso i quadri fessurativi e le deformazioni ad essi riconducibili. Argomento complesso quanto interessante, che tuttavia richiede una trattazione a parte per evitare un approccio superficiale.

Restando al tema è opportuno sottolineare che il controllo delle spinte attive costituisce solo uno dei problemi centrali nell'analisi degli archi e delle volte, soprattutto quando questi non si configurano come elementi dominanti nella compagine strutturale, bensì prigionieri di organismi complessi che li costringono a reagire ad azioni esterne. Sono i casi, ad esempio, di archi concatenati o di volte di diversa luce e configurazione impostate su ambienti contigui, dove si crea un reciproco conflitto che porta un elemento a prevalere su quello più debole, ma con conseguenze negative sull'intera struttura. Vi sono poi situazioni ancora più complesse da analizzare per l'impossibilità di determinare l'azione esterna e di conseguenza la risposta, affidata al buon funzionamento dell'elemento strutturale, quando abbastanza solido e realizzato a regola d'arte. Tuttavia, la condizione di maggiore pericolo per gli archi e così pure per le volte, si manifesta a causa del rilassa-

mento della struttura e in seguito all'allentamento delle spinte, piuttosto che per gli effetti della spinta attiva, che naturalmente va sempre contrastata in modo adeguato. A questa condizione l'elemento risponde con l'innesco di due potenziali meccanismi di difesa, alternativi e di diversa pericolosità. Il primo è di tipo duttile, caratterizzato da una rottura a flessione in chiave e alle reni [fig. 1]; l'altro è di tipo fragile, con rottura a taglio, che spinge l'arco a dividersi in due elementi distinti assimilabili a delle mensole, per cui assume una configurazione precaria. La conseguenza di questa pericolosa condizione di esercizio sta nello scorrimento dei conci, cui può seguire una rapida evoluzione al collasso [figg. 2-3].

Il vantaggio del meccanismo a flessione deriva dalla maggiore stabilità dell'arco, che si conserva anche per significativi spostamenti relativi delle imposte, quindi non produce conseguenze gravi e irreversibili. Nel secondo caso invece il fenomeno può degenerare anche a seguito di piccoli spostamenti. Emerge in questo modo il maggiore grado di vulnerabilità cui sono esposti gli archi di parete, confinati in una forma che ne favorisce la propensione al dissesto per rottura a taglio, quando la curva delle pressioni migra all'estradosso. Rischio più marcato nelle aperture di piccole dimensioni, dove è più probabile che gli archi restino appesi alla muratura per poi scollarsi all'improvviso.

Per certi aspetti il problema è assimilabile alla teoria sulla spinta delle terre contro i muri di sostegno in condizioni di spinta attiva, di spinta passiva o di assestamento del muro, che predispone la struttura al collasso. Lo stesso effetto che si osserva negli archi con lo scorrimento dei conci di chiave.



Fig. 1. Formazione spontanea di arco a tre cerniere con evoluzione al collasso: comportamento duttile.



Fig. 2. Allentamento di un arco con migrazione della curva delle pressioni, riduzione della spinta e scorrimento dei conci di chiave.

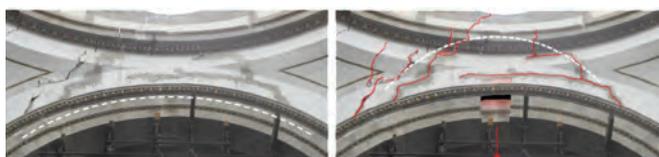


Fig. 3. Collasso del concio di chiave di un arco all'interno della chiesa di Santa Maria degli Angeli a Città del Messico, causato dalla migrazione della curva delle pressioni sotto l'effetto del sisma.

Questo comportamento è sempre imputabile a cause esterne, che producono assestamenti delle spalle e spostamenti relativi delle imposte, dovuti a cedimenti fondali o traslazioni dovute ad azioni sismiche, che scaricano l'effetto sulla struttura dell'arco. Esempi in tal senso si osservano in particolare nelle aree colpite da terremoti di forte intensità, dove è favorito questo tipo di danno assimilabile ad uno strappo della struttura muraria per cause esterne. Le stesse considerazioni si possono estendere alle volte che, libere di configurarsi secondo lo schema a tre cerniere, non dovrebbero presentare questo rischio.

Sicuramente il problema si può presentare a causa di inappropriati interventi di consolidamento, oggi peraltro sconsigliati dalla normativa tecnica vigente, ma in passato suggeriti, se non imposti. Fra questi la realizzazione di spesse cappe in cemento armato, destinate a modificare lo stato tensionale facendo migrare gli sforzi interni dalla muratura alla cappa, molto più rigida [fig. 4]. In queste condizioni l'apparecchio murario viene privato lentamente dello sforzo di compressione stabilizzante fino a rimanere appeso alla struttura in c.a., quasi come un elemento di finitura.

In realtà le volte, come gli archi, possono mostrare un comportamento duttile con formazione di catene cinematiche [fig. 7], oppure allentarsi fino a subire le conseguenze irrimediabili di uno strappo [fig. 9], con la differenza che, mentre l'arco allentato è destinato a crollare, le volte hanno la capacità di attivare meccanismi alternativi che le permettono di ricercare nuove condizioni di equilibrio.

Questo non accade facilmente nelle volte di mattoni in foglio, che si possono distaccare in mezzeria mantenendo un equilibrio precario cui segue quasi sempre il collasso [fig. 5]. I meccanismi spaziali in grado di generarsi nelle volte costituiscono pertanto una risorsa di resistenza, ma allo stesso tempo rendono l'analisi di queste strutture molto più complessa rispetto a quella degli archi, per cui è più difficile comprenderne il funzionamento. La chiave di lettura sta nell'interpretazione del quadro fessurativo, ove presente, per ricostruire il cinematicismo ad esso correlato. Processo che passa attraverso l'osservazione e l'analisi di casi reali, dove appare più evidente la relazione fra cause ed effetto.

Una situazione particolarmente significativa è quella che si osserva negli edifici costituiti da grandi aule come le chiese, coperte con volte a botte, interessate da elevate accelerazioni sismiche e dalla formazione di un quadro di dissesto amplificato e di più facile lettura [fig. 6]. Purtroppo questo è il fenomeno che si manifesta nella maggior parte dei casi, mentre nelle verifiche strutturali l'attenzione si concentra esclusivamente sul controllo della spinta attiva, considerato come l'unico problema di cui tenere conto; principio chiaramente sbagliato e fuorviante.

Bisogna quindi porsi il dubbio sull'affidabilità di certi modelli di analisi convenzionali che non tengono conto delle condizioni al contorno e che possono portare ad una errata valutazione della sicurezza. Con questo si intende affermare che volte identiche sono esposte a sollecitazioni e dissesti diversi in relazione alla posizione che occupano nella compagine strutturale. In alcune posizioni infatti queste assumono un

ruolo dominante, come elementi attivi, in altre invece si trovano prigioniere dell'organismo edilizio che le contiene e le costringe a reagire passivamente ad azioni esterne [fig. 8]. Le modalità di rottura a strappo illustrate per le semplici volte a botte si riscontrano, con effetti simili, anche nelle volte a padiglione lunettate. Lo strappo infatti si può manifestare per assestamento della parete d'imposta o con interessamento dei muri d'angolo [fig. 9]. Gli effetti rilevabili direttamente si possono limitare alla formazione di piccole lesioni di strappo che modificano in modo irrilevante la configurazione, mentre a modificarsi sostanzialmente è il meccanismo di equilibrio, per cui i flussi tensionali vengono deviati dai canali originari per ricercare nuovi punti di contrasto.

Gli interventi di riparazione e consolidamento in questi casi dovrebbero tendere ad un effettivo ripristino del meccanismo originario e non limitarsi a rimodellare la sagoma mediante una sommara risarcitura delle lesioni. Ciò significa rigenerare la spinta trasversale, anche attraverso un'azione meccanica, per tornare a far funzionare gli archi trasversali come in origine, avendo cura prima di tutto di incrementare la capacità di contrasto, per evitare che il dissesto si riproponga con le stesse modalità. Ciò invita ad un approfondimento sulla funzione che compete alle lunette sulla stabilità delle volte, oltre al valore estetico che indubbiamente si guadagna con l'aggiunta di questi elementi. In realtà le lunette non si aggiungono, bensì si creano per sottrazione di volumi dalla configurazione

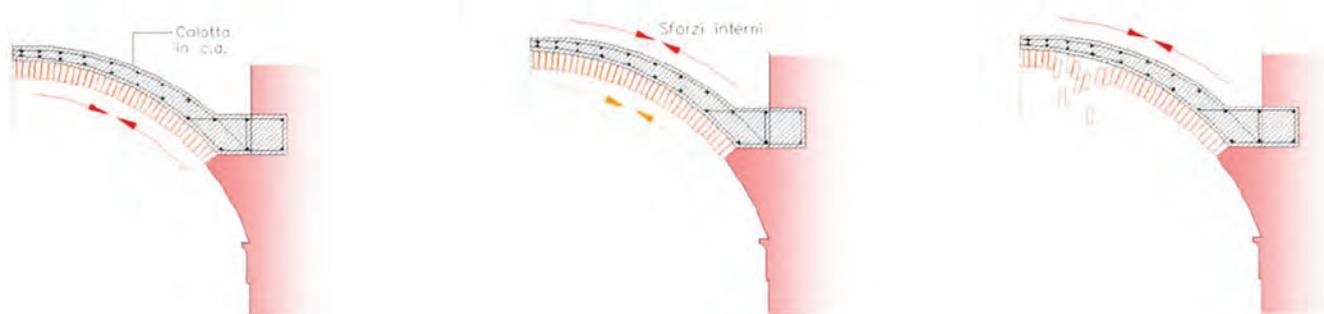


Fig. 4. Previsione al dissesto delle volte laterizie consolidate con cappe in cemento armato; chiaro esempio di intervento presentato come economico, sicuro e risolutivo, ma rivelatosi foriero di gravi conseguenze.

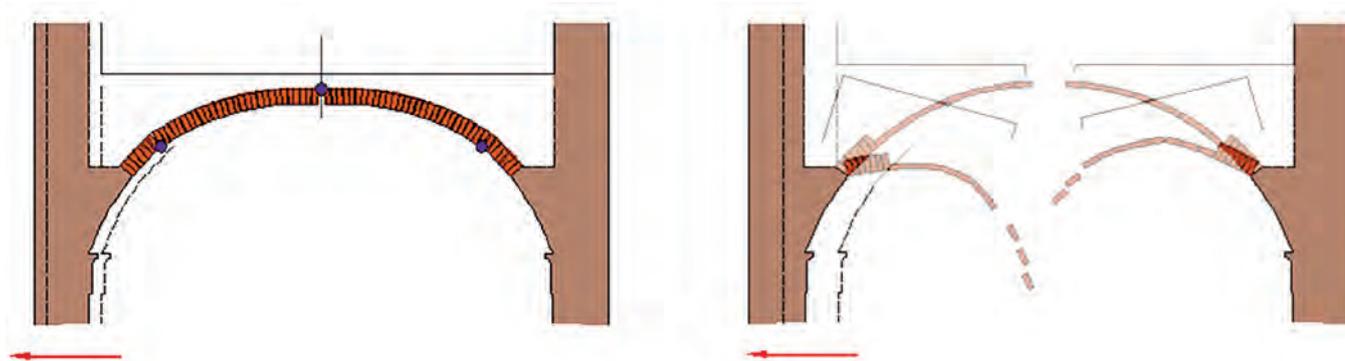


Fig. 5. Comportamento duttile di volte laterizie di mattoni a coltello con formazione di catena cinematica a tre cerniere e rottura a strappo, di tipo fragile, caratteristica delle volte di mattoni in foglio.



Fig. 6. Innesco ed evoluzione del cinematismo della volta a botte in una chiesa a navata unica con contrafforti laterali e d'angolo per effetto di azioni sismiche, con fenomeno di strappo e ribaltamento.

delle volte a botte o a padiglione; il primo effetto positivo consiste pertanto nella riduzione delle masse murarie e quindi delle spinte. Ma a costituire un vero vantaggio sul piano tecnico è la capacità di contrasto che le lunette introducono, potendo funzionare come puntoni posti ai lati delle volte a botte, che pertanto vengono stabilizzate nei confronti delle deformazioni indotte da carichi sbilanciati.

L'effetto stabilizzante si apprezza analizzando l'interazione fra le volte e i muti d'imposta sotto l'effetto di azioni sismiche, che impongono alle pareti oscillazioni in controfase associate ad una alternanza di stati di compressione e di trazione sull'orizzontamento. Questo accade normalmente nelle volte a botte, che si muovono ciclicamente attorno alla posizione di riposo; in presenza di lunette invece la volta può aprirsi sotto l'effetto della spinta attiva, ma trova il contrasto nelle lunette

nella fase di compressione. Con la disposizione di tiranti trasversali si crea pertanto un vincolo bilatero, in grado di contrastare anche l'allontanamento delle imposte. La complessa analisi di questi elementi strutturali è legata anche alla varietà di geometrie strutturali che, soprattutto nelle volte, rendono in apparenza ogni caso diverso dall'altro. In effetti è così, tuttavia è possibile inquadrare il problema secondo una visione che sottolinei le analogie di comportamento piuttosto che le differenze. Basta ricordare che i principi costruttivi sono gli stessi e che nelle diverse forme si sfrutta sostanzialmente lo stesso meccanismo resistente che si adatta in funzione della geometria, del sistema di vincolo, nonché della tecnica costruttiva e dei materiali impiegati. Limitandosi alla forma è possibile individuare una relazione geometrica che accomuna i diversi tipi di volte, per sottolineare l'appartenenza di questi

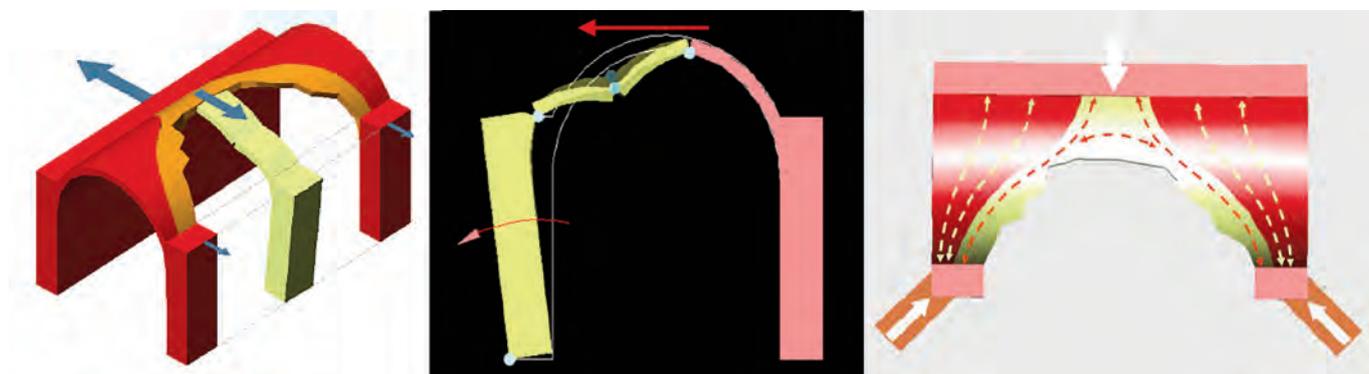


Fig. 7. Modalità di dissesto della volta a botte con formazione di catena cinematica.

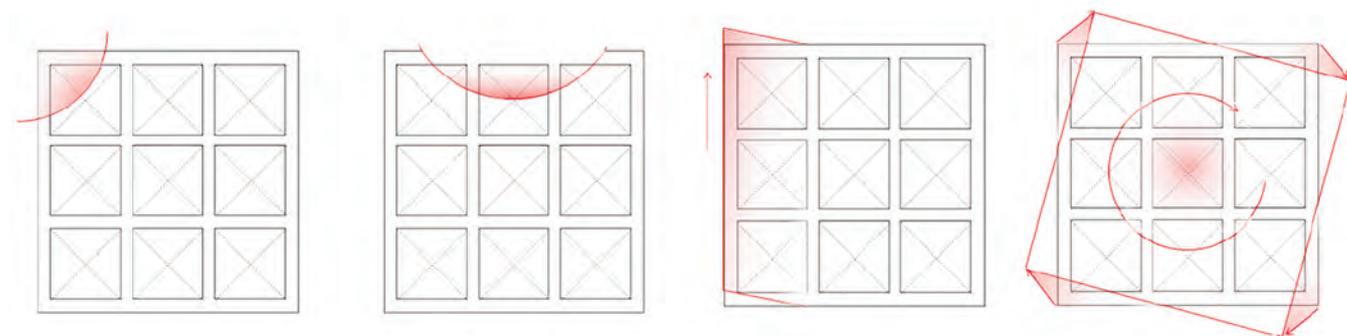


Fig. 8. Condizionamento della configurazione strutturale e delle condizioni al contorno nel funzionamento meccanico delle volte in relazione alla posizione che occupano all'interno dell'organismo edilizio.



Fig. 9. Effetti prodotti sulle lunette dall'assettamento di una parete d'imposta e con interessamento dei muri d'angolo.

elementi resistenti per forma ad una stessa famiglia architettonica, nei quali si intreccia un complesso sistema di archi potenziali che ne assicura l'equilibrio. Poterlo riconoscere è fondamentale per una semplificazione del problema e per favorire una lettura intuitiva e qualitativa del comportamento strutturale e dei dissesti che dovessero manifestarsi.

Questa schematizzazione geometrica [fig. 10] tende a dimostrare che è possibile fare riferimento ad un modello comune che, modificato nella forma e quindi nei meccanismi, permette di evidenziare la relazione che esiste fra alcune tipologie canoniche, riconoscibili nella cupola, nella vela, nella volta a crociera e in quella a padiglione, con altre forme ibride che si configurano come combinazioni o varianti delle stesse. Un modello che mette in relazione la volta a vela con la volta a piana, governate dallo stesso meccanismo strutturale, come accade per gli archi a tutto sesto nei confronti delle piattabande. Pure questo è un tema che richiederebbe una trattazione

più approfondita, ma in sintesi si può affermare che per ciascun tipo di volta è possibile individuare un sistema di archi principali e secondari dai quali dipende l'equilibrio d'insieme e pure la stabilità di ogni singola porzione. Un'analogia che si coglie perfettamente dal confronto fra le volte a crociera e le volte a padiglione; in particolare è la configurazione degli archi secondari ad evidenziare le maggiori differenze. Nelle crociere questi si impostano direttamente sulle nervature diagonali, mentre nelle volte a padiglione si dispongono lungo le mediane, per scaricarsi alla base sui muri perimetrali, con una configurazione rampante che genera le massime spinte al centro delle pareti [fig. 11].

La complessità del problema resta evidente, ma questi modelli aprono alla possibilità di studiare il comportamento delle volte attraverso la scomposizione in un sistema di archi equivalenti, che permette di cogliere in modo intuitivo le condizioni di equilibrio e le cause dei dissesti osservati. Lo stesso principio può essere esteso a configurazioni più complesse,

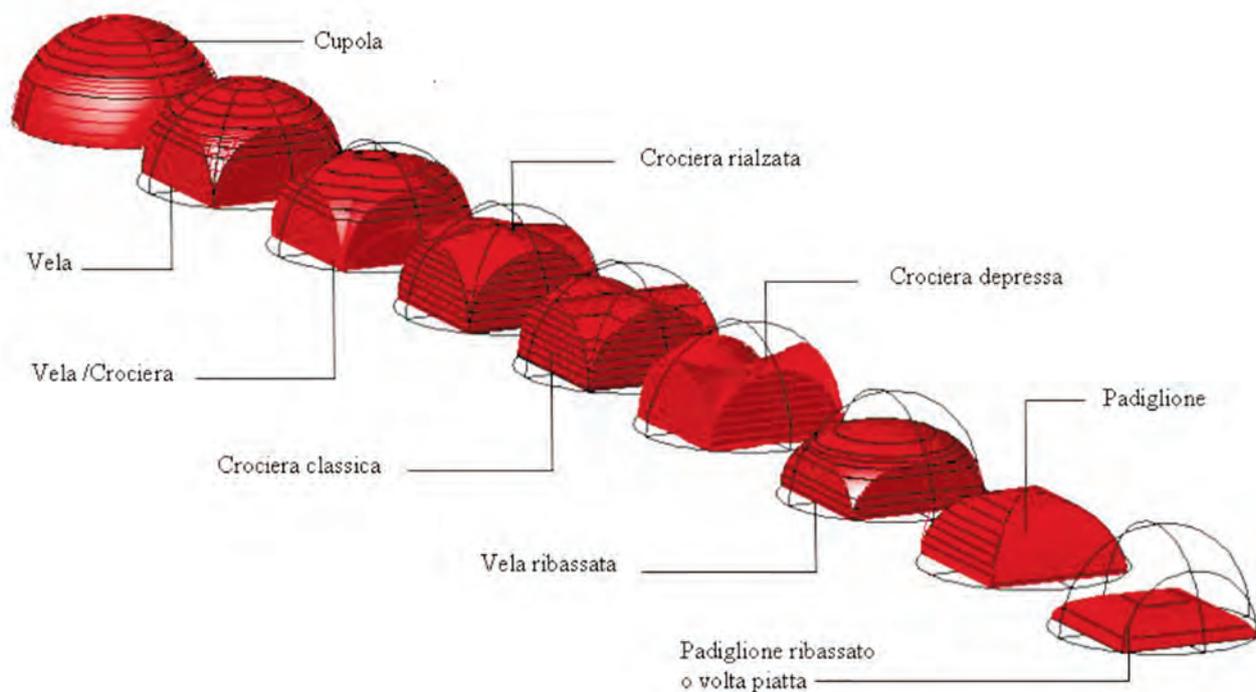


Fig. 10. Modelli di volte appartenenti alla stessa famiglia architettonica con sequenza geometrica che sottolinea l'evoluzione dalla cupola alla volta piana.



Fig. 11. Volta a crociera e volta a padiglione: geometrie e schemi degli archi di I e II ordine.

come le cupole, nelle quali i potenziali meccanismi spaziali si moltiplicano in relazione alla doppia curvatura che le caratterizza. Che le volte e le cupole si possano scomporre, o costruire, mediante un sistema di archi intrecciati lo dimostrano alcune originali soluzioni architettoniche, come quelle utilizzate nella moschea di Cordova e nella chiesa del Cristo de la Luz a Toledo. Espressioni straordinarie della tradizione costruttiva araba nella Spagna del X sec., replicate nella cupola barocca del Guarini in San Lorenzo a Torino.

La presenza di archi potenziali si manifesta nell'evoluzione al collasso delle cupole, quando la struttura ricerca possibili condizioni di equilibrio con la formazione di archi di scarico spontanei. Lo dimostrano molti casi reali e si trova conferma anche dallo studio di modelli in scala, realizzati con farina a secco e sottoposti a prove sismiche dinamiche, che mostrano le stesse fasi di disgregazione e collasso per effetto di azioni esterne [fig. 12]. Gli stessi modelli permettono di studiare il comportamento statico delle cupole poligonali, nelle quali l'intreccio di archi si può mettere in evidenza eliminando progressivamente varie porzioni della struttura senza compromettere l'equilibrio del sistema. Si dimostra così che se si tolgono i fusi della cupola, agli archi mediani rampanti subentrano le nervature diagonali [fig. 13] per assicurare l'equilibrio; nel caso poi dovesse cedere una delle nervature, lo stesso meccanismo si estenderebbe alla nervatura adiacente, in una configurazione dall'assetto sicuramente meno stabile.

Le nervature, pertanto, si caratterizzano quindi anche come degli elementi di riserva, pronti ad innescare meccanismi alternativi. Il "ragno" generato dall'unione degli archi che si

formano all'interno di ciascuna vela e impostati sulle nervature, costituisce l'essenza di una struttura portante che trova nella simmetria polare un fattore geometrico stabilizzante. La configurazione è simile a quella documentata per la cupola del Tempio di Minerva Medica a Roma, in equilibrio precario, con le nervature scarnite, ma rimasta in piedi fino al XIX sec. L'evoluzione della volta a padiglione poligonale alla cupola chiude il cerchio di questo ragionamento e conferma come in queste strutture spaziali ogni forma geometrica sia riconducibile ad un comune modello di analisi, che ne regola il funzionamento statico e la risposta sismica. Lo stesso che indirizza le scelte progettuali per la definizione di appropriati interventi di riparazione e rinforzo [fig. 14].

Quanto illustrato prescinde dalle tecniche costruttive, che tuttavia assumono rilevanza sul comportamento delle strutture spingenti, come il tipo e la qualità dei materiali impiegati. Vi sono poi delle regole importanti da rispettare nella costruzione e nel consolidamento delle volte dettate dall'esperienza e degli accorgimenti pratici che possono sfuggire anche agli addetti ai lavori. Riscoprire le tecniche originarie è fondamentale quindi per operare in modo filologico, utilizzando gli stessi materiali nel rispetto della tradizione e con criteri conservativi. La qualità costruttiva fa la differenza, sia in termini di sicurezza, sia per il valore intrinseco che conferisce al bene, considerato che in genere tutto viene ricoperto dall'intonaco, ma i difetti costruttivi sono destinati ad emergere prima o poi, e difficilmente possono essere corretti.

Fra gli aspetti da indagare con molta attenzione vi è l'apparecchio murario del campo centrale, spesso montato a



Fig. 12. Modello in scala di cupola poligonale di farina sottoposta ad azioni sismiche dinamiche, con fasi di collasso delle vele frontali e formazione spontanea di archi di riequilibrio, a confronto con il caso reale della cupola della chiesa di Nostra Signora degli Angeli a Città del Messico, colpita dal sisma del 17 set. 2017.

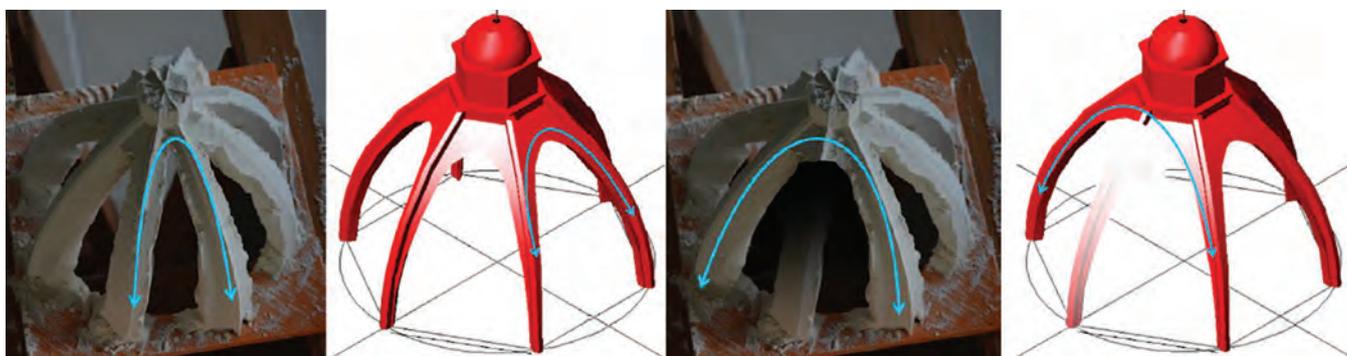


Fig. 13. Formazione di archi di scarico contrapposti nel modello in scala di cupola a base poligonale con evoluzione spontanea e progressiva per cedimento delle nervature.

14.01.2008 e Circ. 2 febb. 2009 n. 617 hanno ribaltato sostanzialmente l'approccio alla soluzione del problema, in base a quanto indicato al punto C8A.5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE, dove si afferma che

«Per assorbire le spinte di volte ed archi non deve essere esclusa a priori la possibilità di realizzare contrafforti o ringrossi murari. Questi presentano un certo impatto visivo sulla costruzione ma risul-

tano, peraltro, reversibili e coerenti con i criteri di conservazione. La loro efficacia è subordinata alla creazione di un buon ammorsamento con la parete esistente, da eseguirsi mediante connessioni discrete con elementi lapidei o in laterizio, ed alla possibilità di realizzare una fondazione adeguata».

Posizione confermata sostanzialmente dalle NTC 2018 attualmente in vigore.

Bibliografia

F. GIOVANETTI, *Manuale del recupero di Città di Castello*, DEI, Roma 1992.

G. CANGI, *Manuale del recupero strutturale e antisismico*, DEI, Roma 2012.

G. CANGI, M. CARABONI, A DE MARIA, *Analisi strutturale per il recupero antisismico*, DEI, Roma 2010.

A. BORRI, L. BUSSI, *Archi e volte in zona sismica*, Doppiavoce, Napoli 2011.

IL SANTUARIO DI ERCOLE VINCITORE A TIVOLI E IL PANTHEON DI ROMA: DUE DISSESTI STRUTTURALI AVVENUTI DURANTE LA COSTRUZIONE

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-giuliani

Fulvio Cairoli Giuliani
Sapienza Università di Roma
cfgiuliani1@gmail.com

Abstract

Earthquakes in Progress: the Cases of the Sanctuary of Hercules Victor in Tivoli and the Pantheon in Rome

The paper deals with two cases of static collapse concerning the Tiburtine sanctuary of Hercules Victor and Rome's Pantheon. They are cornerstones in the history of ancient Roman architecture, very well known for many historical-artistic aspects; but they are practically unknown as to the design reconsiderations that involved them, despite the fact that two recent studies have retraced the major collapses in which both buildings were compromised.

The first structure, from the Republican age, collapsed already under construction due to two serious initial flaws: the inappropriate choice of the site and the naivety of the architect's design, which created a large platform formed by mighty landfills reinforced by inadequate structures.

The second, from the height of the Imperial age, was designed as an isolated building; but, due to the collapse of the ring foundation when the rotunda had reached a height of 17/18 m, it had to be connected with a complex buttressing (the Grottoni) to the Basilica Neptuni behind it, and formed with it a structurally continuous architectural body.

Keywords

Disruption, Redesign, Timing.

Il caso del santuario tiburtino

L'inopportuna scelta del luogo e l'inadeguatezza progettuale, furono alla base del diffuso collasso strutturale¹ che coinvolse il grande santuario già durante la costruzione.

Il luogo fu scelto sulle pendici della scarpata irregolare della terrazza fluviale originata dalla fiumana pleistocenica del Paleo-Aniene e il progetto prevedeva un massiccio interro a prolungamento della terrazza verso occidente [fig. 1].

Si pensò che una serie di lunghi muri sub paralleli disposti N-S, di poco declinati rispetto all'andamento della terrazza e provvisti dal lato a monte di intercapedini di drenaggio, fosse sufficiente a sostenere le spinte connesse all'enorme interro realizzato per ospitare il santuario. L'accesso al tempio, posto in sommità, si sarebbe dovuto svolgere nello schema di percorsi ascensionali di superficie tipico dei santuari di II sec. a.C. e in coerenza con le briglie murarie interrate.

Si trattava in sostanza, di un sistema primitivo, destinato a cedere facilmente, come infatti avvenne, già durante la stessa costruzione [figg. 1-4].

Una sorta di lungo «corridoio» (oltre m 100), coperto a volta e orientato anch'esso N-S, serviva da comunicazione trasversale tra la via Tiburtina e il sistema stradale a meridione. Il «corridoio», era protetto a monte da vani voltati che nella fase successiva furono sfruttati come sostegno della scena teatrale [fig. 1]. Prima dell'impianto del santuario tale funzione era assolta da una via costruita in opera quadrata di travertino che, inizialmente inglobata negli interri di I fase del santuario, fu in seconda fase in gran parte soppressa dal grande sterro di alleggerimento che dette origine alla cavea teatrale.

La situazione doveva essere aggravata dalla presenza di un piccolo fosso proveniente dalla valletta occupata poi dal giardino di Villa d'Este. Il suo deflusso dopo gl'interri di I fase, sembra fosse affidato in parte a antichi canali scavati nel banco e in parte alle intercapedini poste a protezione dei muri di briglia dell'interro².

Nel complesso si formò una consistente massa inerte che prese a scivolare verso occidente sul piano della terrazza fluviale attivando la rototraslazione delle strutture in costruzione verso occidente. Di questo restano molte inequivocabili tracce in lesioni e crolli riparati già in antico [figg. 2-3].

Il conseguente dissesto generalizzato rese necessari immediati e radicali cambiamenti di progetto a cominciare dall'alleggerimento degli interri. In esso si inquadra appunto l'elemento saliente della cavità del teatro a cui si deve la demolizione di gran parte della vecchia strada costruita cui s'è accennato, forse sopravvissuta come briglia nella generale fase di interro.

La forzata correzione dell'errore di progetto spiega anche le molte anomalie formali del teatro a partire dalla scarsa inclinazione della cavea e lo sfruttamento dell'intercapedine della fase precedente capitata a ridosso del *pulpitum* utilizzata per il meccanismo di sollevamento del sipario.

La precarietà della situazione rese comunque inevitabile un consistente «fermo lavori» non tanto per quelle riparazioni che rivestivano carattere di urgenza come ad esempio, lo sprofondamento della scala frontale del tempio che ebbe palese carattere d'intervento d'urgenza, quanto piuttosto per una riprogettazione generale del complesso che mettesse al sicuro il più possibile quanto già costruito.

I differenti caratteri specifici e cantieristici del nuovo progetto

suggeriscono che il primo atto sia stata la sostituzione dell'architetto con una figura di alto profilo in grado di individuare e risolvere i gravi problemi causati dalle disastrose scelte precedenti³. L'intervento di una personalità architettonica particolare come, in parallelo, una nuova, consistente disponibilità

finanziaria si leggono perfettamente nella concezione delle strutture residue.

Il nuovo progetto fondato su concezioni strutturali radicalmente diverse, comportò probabilmente anche un consistente avvicendamento delle maestranze di cantiere almeno a livello

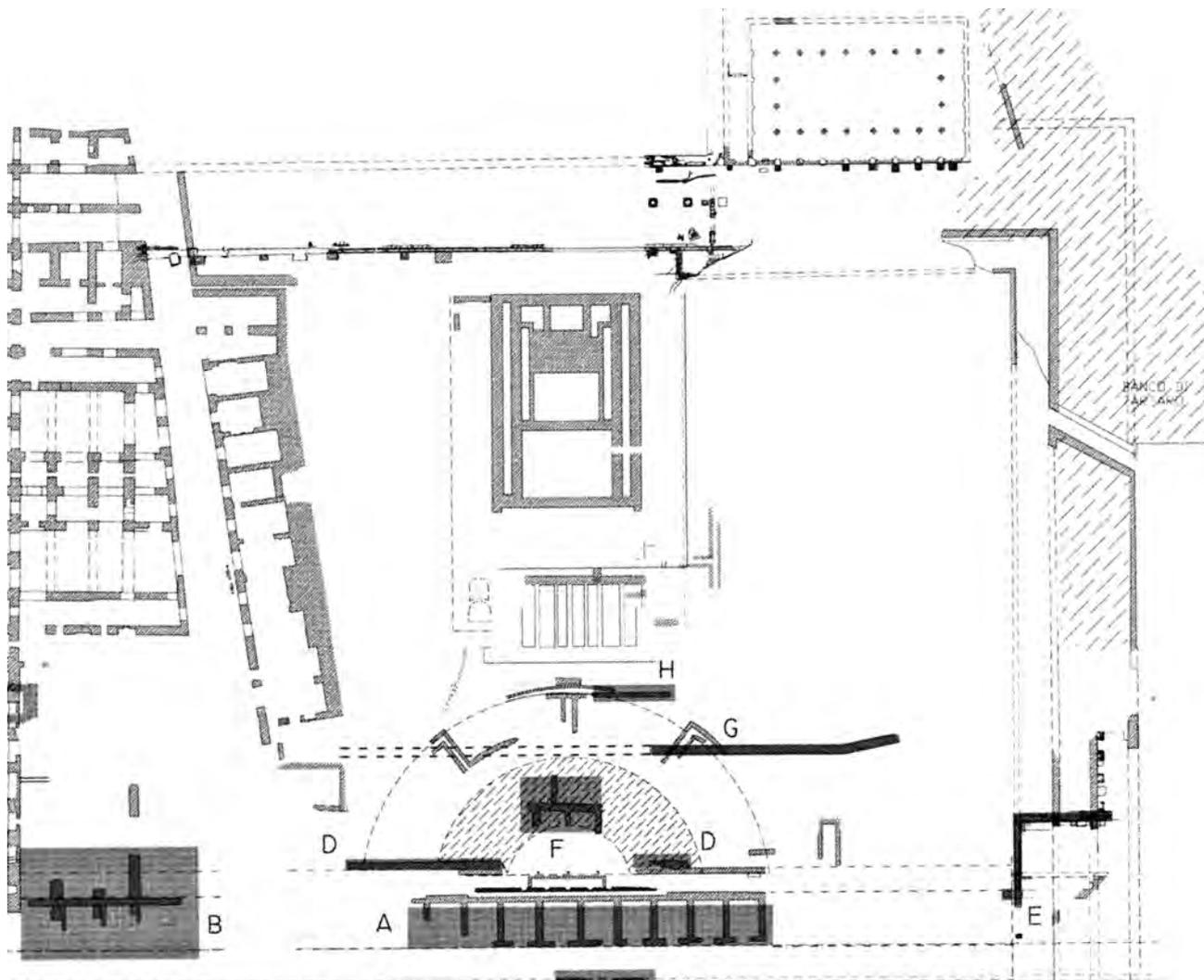


Fig. 1. L'area del santuario: da A a H zone di dissesto; sterro di II fase trasformato in cavea teatrale.



Fig. 2. Santuario, collasso della scalinata di I fase e strutture della II a contraffortare il tempio soprastante.

di capomastri e carpentieri (si pensi solo alle grandi centina-
ture delle aule maggiori).

Il progetto, aggredendo con altre conoscenze le difficoltà poste
dal terreno, si estese infatti in un'area molto più acclive della
precedente e articolata a gradoni. Qui bisognava raggiungere
la quota necessaria per impostare la copertura della Via Tecta,
vero colpo di genio, gigantesco contrafforte pensato per stabi-
lizzare quanto restava della prima fase ancora in movimento
[figg. 4, 5].

Per dare il necessario appoggio alla grande volta della Via
Tecta [fig. 6] si inventò una sostruzione cava articolata in cin-
que livelli, alta circa 20 m. all'estremità orientale, e più del
doppio a quella opposta [fig. 7].

Si rinunciò di tutto all'impiego degli interri all'origine del
dissesto, ricorrendo ad inediti grandi vani (oltre 10 m di luce)
coperti da volte a botte irrobustite da possenti archi di blocchi
di travertino di ottima qualità per sostenere il peso delle
impegnative strutture a sbalzo superiori e aggettanti rispetto
sia dalle pareti sia dagli intradossi delle volte, [figg. 5, 8].

Questi grandi vani erano affiancati da doppie serie di ambien-
ti quadrati molto più piccoli che nell'insieme costituivano
efficaci resistenze alle spinte delle volte maggiori [fig. 8].



Fig. 3. Santuario, strada degli Orti (fig.1, nr. 1), A) parte residua
del crollo di I fase B) strutture della ricostruzione di II fase.



Fig. 4. Santuario, planimetria del complesso sostruttivo di II fase ai
lati della Via Tecta.



Fig. 5. La galleria della via Tecta vista da valle.



Fig. 6. La galleria della Via Tecta vista da monte.

L'ardito gioco dei flussi di carico risultante rese anche necessario l'indubbio miglioramento riscontrabile nella qualità delle murature con l'uso di inerti di ottimo calcare di monte in luogo delle meno idonee concrezioni travertinose cavate dalla terrazza fluviale pleistocenica (tartaro locale), largamente presenti nella fase precedente. Si aggiunse anche il sensibile aumento dello spessore in chiave e l'uso di un conglomerato compatto nei rinfianchi delle volte in luogo del materiale eterogeneo allettato in poca malta usato nella fase precedente.

Il nuovo intervento raggiunse così schemi di risorsa strutturale talmente efficaci da rendere possibile la sopravvivenza del complesso nonostante le traumatiche e spesso dissennate vicende subite nei secoli e durate fino agli anni '60 del secolo scorso.

L'insolita galleria di padiglioni a falde piane, [fig. 9] l'esito di facciata ad archi inquadrati da semicolonne doriche, il tipo delle sollecitazioni contrastate al piano rialzato e i caratteri distributivi, che ricordano da presso, il Tabularium di Roma (anch'esso del primo ventennio del II secolo a.C.) porterebbero a pensare che il progettista, come ho avuto modo di proporre già in altra sede⁴ possa identificarsi in quel Lucio Cornelio⁵, figlio di Lucio che, come architetto di Lutazio Catulo, con ogni verosimiglianza progettò appunto il Tabularium.

Il caso del Pantheon di Roma⁶

Nel 1928 l'ingegnere G. Cozzo, individuò nella grossa lesione sul retro della rotonda [figg. 10, 11] il segno della «terribile crisi di stabilità» che il Pantheon, aveva subito durante la costruzione con la frattura dell'anello di fondazione quando la rotonda aveva appena raggiunto i 17/18 m⁷ rammaricandosi che il fenomeno si fosse a lungo ignorato.

Il danno rilevato era tale da influenzare profondamente l'architettura del tempio che, progettato secondo tradizione come corpo isolato, finì a causa del dissesto con l'essere unito alla retrostante basilica attraverso una complessa struttura di contenimento [fig. 14].

A. Terenzio⁸ ci informa che le fondazioni del Pantheon consistono in una sorta di corona circolare di calcestruzzo spessa circa 4,50 m, larga 7,30, aggettante all'interno 0,70 m e all'esterno 0,15 poggiate sulle «argille azzurre». La struttura all'esterno presenta una cortina di laterizio, segno che da questo lato fu costruita fuori terra.

Ignoriamo se si tratti di anello omogeneo o che cambi conformazione in corrispondenza degli otto piloni portanti interni alla rotonda e se l'insieme poggia su palificate di consolidamento. Il rilievo strumentale⁹ ha evidenziato sull'asse mediano un'inclinazione dell'edificio verso Sud di m. 0,40¹⁰, dalla fronte del pronao alla zona meridionale della cella.

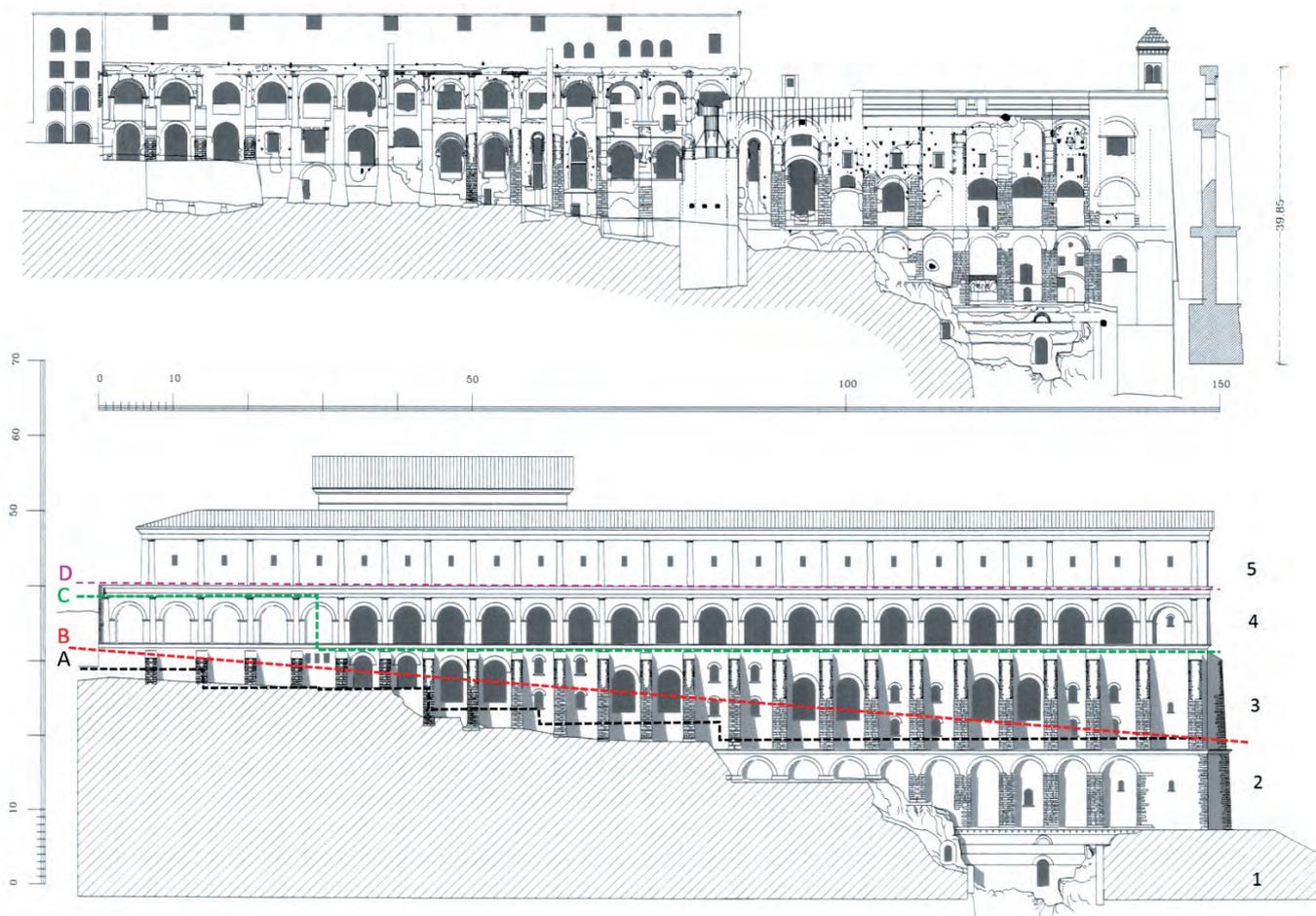


Fig. 7. Santuario, fronte Nord; in alto stato attuale, in basso ricostruzione della fronte settentrionale.

In una recente pubblicazione si presenta un quadro fessurativo che palesemente non tiene conto del gran numero di lesioni riparate a partire dalla fondazione dell'opera fino ad oggi, e si denuncia la presenza di sole cinque lesioni con «andamento che segue sostanzialmente i meridiani nella cupola e linee subverticali nel cilindro, con ampiezze che raggiungono valori dell'ordine di 1-2 cm»¹¹.

Sappiamo che ai fini della lettura storica di un'architettura archeologica l'entità e la complessità delle lesioni sono essenziali¹², e dunque è necessario segnalare che nonostante oggi, dopo i vari restauri, il numero e le dimensioni delle lesioni nel Pantheon sembrino ridotti grazie soprattutto alle sapienti, accurate riprese a *cuci-scuci* effettuate nel corpo cilindrico nei due secoli passati, ancora ai restauratori degli anni '30 del secolo scorso si presentarono in tutta la loro gravità [figg. 11, 13]¹³.

L'insieme del quadro fessurativo si può riferire a due matrici

principali: quella ad andamento sub verticale con origine nelle fondazioni, che tende a esaurirsi all'altezza della seconda cornice e l'altra, propria della meccanica attiva della cupola, formata dalle lesioni meridiane.

È evidente che i due sistemi, innescatisi in tempi diversi, interagirono poi in un quadro reso sempre più complesso dalle sollecitazioni, anche dinamiche, che la costruzione ha subito in circa due millenni.

Le fratture dell'anello fondale possono aver dato luogo, nelle singole parti, a due traslazioni: una verticale e l'altra orizzontale (questa solo verso l'esterno) e a differenti gradi di rotazione di ciascuna porzione a causa della direzione delle sollecitazioni, dell'attrito con i pezzi contigui, dell'ostacolo di precedenti strutture interrate ecc.

Tenendo conto della gravità del collasso e soprattutto di quanto c'era ancora da costruire, non è azzardato supporre

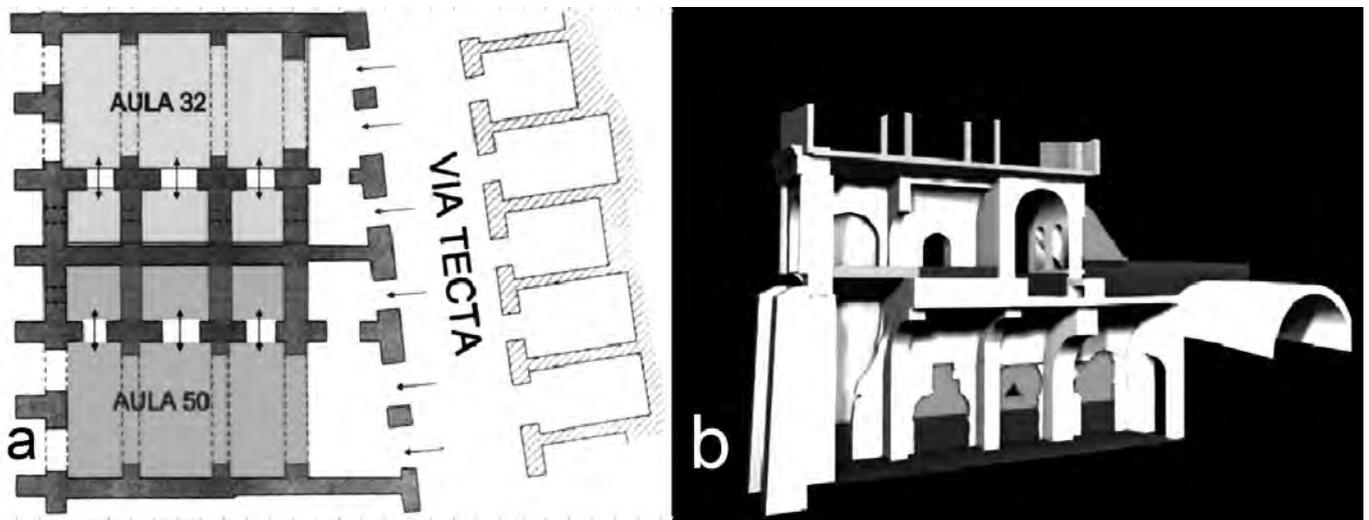


Fig. 8. Santuario, a sinistra planimetria delle due grandi aule superstiti delle costruzioni di II fase; a destra 3d sezionato dell'aula 50.



Fig. 9. Santuario, galleria dei padiglioni a falde schiacciate largamente alterata tra il XII e XIX secolo.

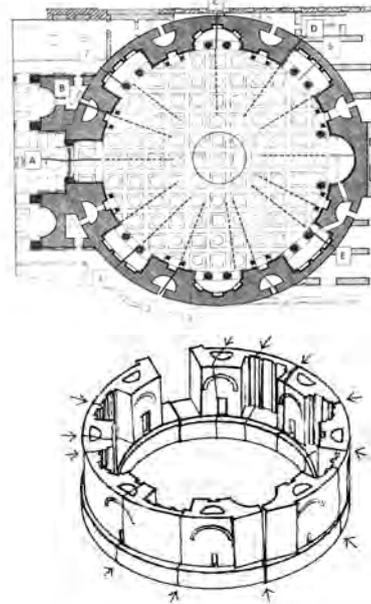


Fig. 10. Pantheon, in alto, l'insieme delle lesioni rintracciabili, in basso il dissesto della fondazione.

una consistente sospensione dei lavori necessaria per progettare e attuare il consolidamento del sistema fondale attendere la stabilizzazione e probabilmente anche per riconsiderare il progetto della parte strutturale verificandone l'ideoneità per il proseguimento dei lavori.

Evidentemente bisognava cerchiare l'anello di fondazione

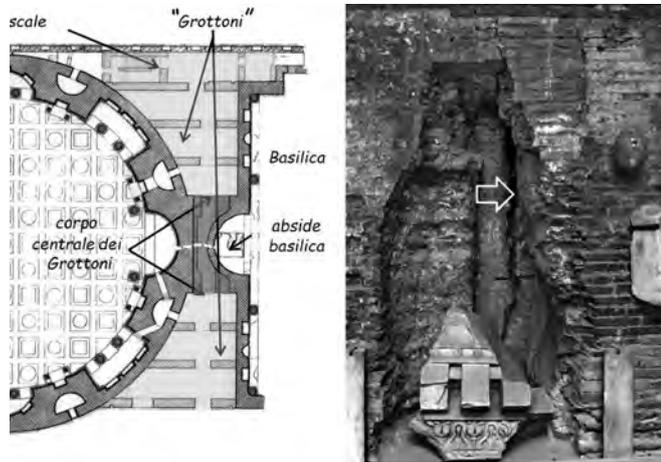


Fig. 11. Pantheon, a sinistra in tratteggio bianco la lesione sul retro della rotonda migrata anche nell'abside della Basilica; a destra la lesione oggi dopo l'evidenziazione delle fasi successive per l'intervento di A. Cozzo.

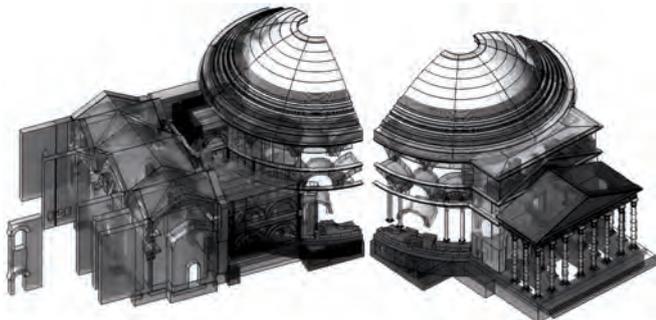


Fig. 12. Pantheon, trasparenza dal basso della metà anteriore.

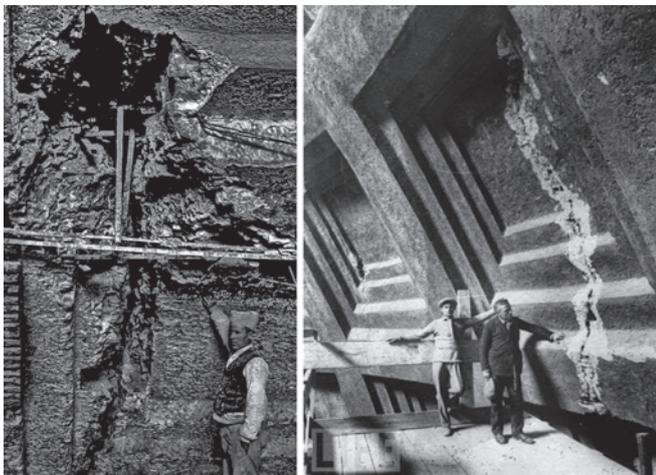


Fig. 13. Pantheon, lesioni nella cupola indagate e restaurate negli anni 20/30 del secolo scorso (Archiv. Sop. BB.AA. a. 1929/34).

cosa possibile solo con scavi di sezione limitatissima (ignoriamo se condotti in successione o contemporanei) per non aggravare il danno con un possibile, ulteriore sfiancamento dei bulbi di pressione.

Si realizzò in tal modo, un sistema di fondazioni, in parte già previste ma non ancora effettuate (per. es. quelle del pronao), in parte inedite come quelle del complesso dei «Grottoni», decisivo per la prosecuzione dei lavori e per la stessa sopravvivenza del monumento, ottenendo una cintura di puntoni orizzontali interrati che contrastarono i movimenti lungo tutta la circonferenza [figg. 10, 14].

Per questa ragione l'«avancorpo» tra il pronao e la rotonda ebbe fondazioni successive e diverse da quelle del pronao e spiega perché l'avancorpo sia stato fondato solo dopo che le fondazioni del pronao ebbero immobilizzato quelle della rotonda.

Dunque, stabilizzate la traslazione orizzontale e la rotazione dei singoli pezzi dell'anello, restava tuttavia la traslazione verticale dipendente dalla risposta meccanica del terreno, fenomeno che ebbe comunque luogo come dimostra l'abbassamento declinato di 0,60 m su circa 40 m. dell'asse N-S.

Per orientarsi verso una migliore valutazione del riflesso delle soluzioni strutturali adottate sarebbe decisivo conoscere la durata del «fermo lavori», ma nell'impossibilità di farlo bisogna procedere per via deduttiva su basi di plausibilità.

Qui mi fermo, mantengo tuttavia il ragionevole dubbio che un incidente di tale portata non abbia costretto a rivedere in modo consistente anche la progettazione originaria dell'ossatura portante come è indubbio sia stato fatto nel rapporto strutturale tra la Basilica e il Pantheon.

Non è escluso infatti, ma non possiamo saperlo, che anche le cinture di volte che innervano la zona superiore della rotonda per la profondità di oltre 6 m, siano rientrate in questi ripensamenti. Qui il terzo registro, strutturalmente più complesso degli altri e condizionante la sezione della cupola, mostra una serie di ghiera di luci diverse, ripetendo da presso lo schema dell'anello sottostante.

Con la chiave in estradosso, esso sfiora la parte inferiore del cornicione più alto della rotonda. In questo caso però si tratta di veri e propri archi della profondità di poco più di m 1,20, che all'interno si rialzano altrettanto lasciando il gradino necessario all'ancoraggio del cornicione di coronamento esterno della rotonda.

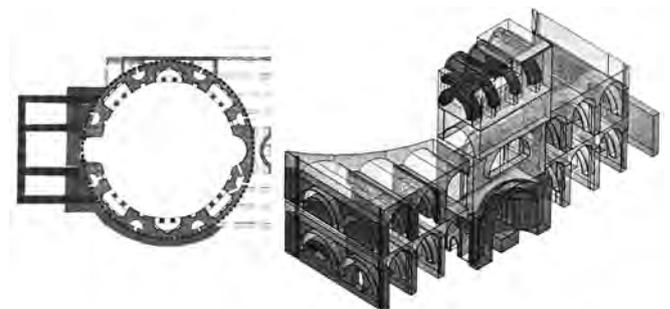


Fig. 14. Pantheon, a sinistra il sistema di «puntoni» a cintura dell'anello di fondazione; a destra il sistema di contraffortamento dei Grottoni.

Anche qui, come nell'anello sottostante, sulla verticale delle absidi interne del Pantheon, volte di grande luce si legano a quelle di luce minore che proteggono le nicchie interne ai piloni portanti [fig. 12].

Ci troviamo alla base della fascia tesa della cupola dove le superiori sollecitazioni a compressione mutano gradualmente in trazione sollecitando, per l'interruzione dei paralleli della calotta con lesioni meridiane, lo scivolamento fisiologico dell'imposta verso l'esterno. L'anello è collocato qui ad ostacolare il piano di scorrimento orizzontale limitando lo slittamento all'esterno del bordo inferiore della cupola fig. 12.

La conseguenza per la cupola fu la considerevole differenza tra il profilo intradossale semisferico e quello estradossale ribassatissimo.

L'affermazione di G. Cozzo¹⁴ sulla precedenza di costruzione dell'anello rispetto alla cupola, sembra esatta giacché la parte di ghiera messa in luce mostrava la faccia interna che non asseconda la curva della cupola ma resta verticale e mostra i laterizi disposti ad oggetto alternato per meglio ammorzare il calcestruzzo.

La corona di volte poi, collocata tra i differenti livelli d'imposta, realizzò l'anello che stabilizza la soprastante corona dei gradini di rinfiacco costituendo con quella sottostante, una sorta di doppia trave anulare poggiante su otto piloni (cfr. fig. 12)¹⁵ che accoglie, contrastandole, le diverse sollecitazioni.

Fu, dunque, un grave dissesto iniziale la causa che obbligò a modificare radicalmente il progetto della parte posteriore del Pantheon creando, con i Grottoni, un inedito organismo formato da un corpo centrale particolarmente robusto articolato in quattro piani che raggiungeva il coronamento della rotonda e due ali laterali più basse, composte di dodici vani coperti a botte elevati per due piani articolati con pareti innervate da possenti archi di scarico di bipedali [fig. 14].

I dodici vani delle ali furono semplicemente addossati alla rotonda già costruita, senza le ammorsature che avrebbero potuto provocare fratture da trascinamento per il ritiro delle nuove masse murarie rispetto alla parte di rotonda già costruita.

Al di sopra del piano delle terrazze delle due ali fu eretta una solida volta a botte con doppia ghiera di bipedali, ortogonale ai vani sottostanti, che servì da base al corpo sopraelevato a prolungare la funzione di contrafforte iniziata con i sottostanti grottoni. Da questo livello la rotonda risulta costruita insieme con l'elemento centrale dei grottoni. Questo fu articolato in tre vani finestrati destinati per consentire l'areazione necessaria al tiro delle grandi masse murarie risultanti alle reni della volta [fig. 15].

È indubbio dunque, che l'omogeneità costruttiva della parte superiore della rotonda con il corpo aggiunto dell'intero complesso dei Grottoni, dimostri come dopo il dissesto statico, il progetto del Pantheon fu corretto tenendo conto delle necessarie opere di contraffortamento, secondo il normale paradigma del costruire sperimentale, di progredire correggendo gli errori.

Non c'è dubbio poi, che le vicende descritte abbiano avuto un peso condizionante riguardo la valutazione della cronologia dell'edificio¹⁶.

In proposito ha recentemente ripreso vigore la tesi di Heilmayer¹⁷ circa l'attribuzione del progetto a Traiano e per esso, è ovvio, ad Apollodoro di Damasco, che sembra sia stato autore di tutte le opere di quell'imperatore.

Il fatto nuovo è il riesame dei bolli laterizi da parte di L. M. Hetland per cui un certo numero di esemplari, dapprima attribuito ad Adriano, pare essere in realtà traiano¹⁸.

Pur ritenendo normale la presenza di bolli i di un imperatore messi in opera dal successore, come dimostrato per il periodo in questione dal caso di Villa Adriana¹⁹, un apporto alla cronologia traiana potrebbe venire proprio dalle implicazioni dell'iter costruttivo descritto.

Riprendendo un concetto già espresso, ritengo poco verosimile che, superato il dissesto statico, si sia continuato senza modifiche con il progetto originario. Penso piuttosto che in presenza di una importante correzione in corso d'opera, fosse normale specialmente nel caso di strutture complesse come il Pantheon, approfittare della sosta non solo per rimediare ai guasti ma anche per correggere eventuali difetti che fossero emersi per la parte ancora da costruire o comunque per adeguarla alla nuova situazione.

Ora, giacché sappiamo da Sparziano²⁰ che il Pantheon fu inaugurato da Adriano (*Romae instauravit Pantheum*), la necessità dei tempi lunghi ammette in qualche modo di poter risalire a Traiano. Questo, almeno, sembrerebbe possibile per la storia materiale dell'edificio. In sostanza, ammesso che sia stato Traiano dopo l'incendio del 110²¹ a far progettare il nuovo Pantheon, ritengo, però, indubbio che l'edificio per essere ultimato abbia avuto bisogno degli ingegneri di Adriano²².

Aggiungo inoltre che, se il progetto iniziale del Pantheon si dovesse realmente a Traiano, anche quelli della basilica e della c.d. *Porticus Argonautarum* per la contestualità della costruzione, dovrebbero essere attribuiti a lui.

Le plausibili osservazioni di M. W. Jones pongono l'inizio della costruzione del Pantheon sotto Traiano nel 113/114 (dopo l'incendio del 110) e la sua inaugurazione al ritorno del secondo viaggio di Adriano, tra la fine del 126 e il 128.

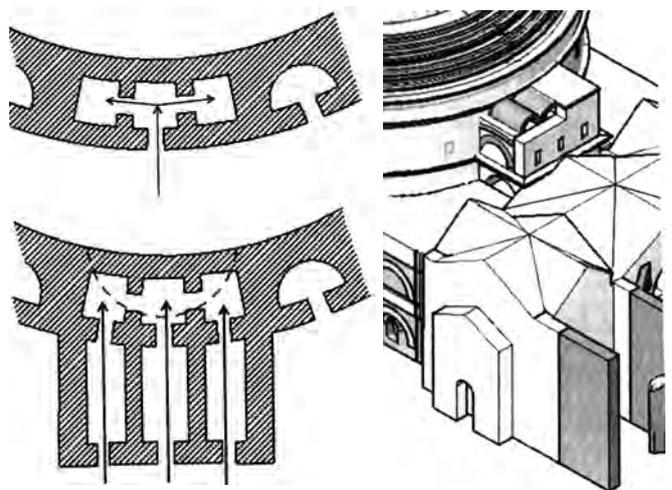


Fig. 15. Pantheon, Grottoni, sommità del corpo centrale costruita in fase con la rotonda; a destra, in alto i vani di areazione lungo il perimetro della rotonda e in basso quelli aperti nel corpo dei Grottoni.

Dodici anni, però, se mettiamo nel conto le complicazioni dovute al dissesto, sono probabilmente un tempo «stretto» per un edificio di quella mole e complessità. Non escluderei pertanto che l'intera operazione – considerando anche il tempo non indifferente necessario per la decorazione – possa essere durata intorno ai vent'anni e che l'inaugurazione di Adriano debba essere datata al ritorno dal terzo viaggio di Adriano, dopo il 135.

E non possiamo neanche escludere che essa abbia preceduto di qualche tempo la reale fine dei lavori e l'opera sia stata portata a termine in realtà da Antonino Pio.

L'inaugurazione di Adriano, infatti, potrebbe essere stata anticipata per la malattia dell'imperatore, ormai evidente nel 135. Questo spiegherebbe il probabile cenno al Pantheon dell'*Historia Augusta* che include nelle opere di Antonino Pio anche il *Templum Agrippae*, appunto il Pantheon²³.

Le inaugurazioni anticipate, del resto, erano abbastanza frequenti, basti pensare al *Forum Iulium* inaugurato da Cesare nel 46 (CASS. DIO, XLIII, 22, 1-2) e terminato da Augusto, (*Res Gestae Divi Augusti*, 20) al Colosseo inaugurato da Tito nell'80²⁴ (addirittura con una rappresentazione monetale), ma ultimato anche dopo Domiziano, o a *Portus* iniziato da

Claudio ma portato a termine da Traiano²⁵, ecc. Basterebbe poi considerare oltre l'effetto dell'assestamento della cupola²⁶, quello della parte superiore della rotonda unito al riaffiorare, anche se poco consistente, del cedimento iniziale, per giustificare il «Pantheum vetustate corruptum cum culto restituerunt» (CIL, VI 896.2) dell'iscrizione sull'architrave frontonale apposta da Settimio Severo e Caracalla solo quasi mezzo secolo più tardi, nel 202.

L'intervento può aver interessato non solo il tempio ma anche le strutture retrostanti divenute ormai parte di un unico organismo rigido e pesante capace di trasmettere facilmente le tensioni al proprio interno.

Un processo costruttivo come quello delineato (processo che ovviamente andrebbe verificato attraverso controlli mirati, oggi tecnologicamente possibili) per la complessità delle sue vicende, toglierebbe il monumento dal suo attuale stato di eccezione quasi miracolosa dell'arte del costruire, come se fosse stato realizzato in breve tempo²⁷, di getto e senza difficoltà, per collocarlo, forse più realisticamente, nella grande famiglia dei maggiori esempi della storia dell'architettura, portati a termine attraverso difficoltà ed errori, superati via via che si presentavano, e magari da protagonisti diversi.

Note

¹ Per questo vedi C. F. GIULIANI, A. TEN, *Santuario di Ercole Vincitore a Tivoli III. L'architettura*, in «Bollettino d'Arte», 30, 2016, pp. 1-50 e C. F. GIULIANI, A. TEN *Il Santuario di Ercole Vincitore a Tivoli: l'interpretazione dei resti per la definizione cronologica*, in «Orizzonti», XXIV, 2023, pp. 11-26.

² Ringrazio la dott.ssa E. Silvestro per l'accurata ricognizione dei sistemi idraulici sotterranei condotta in prima persona.

³ La situazione è analoga a quella sottoposta da Plinio il Giovane. a Traiano (*Epist. Traian.* X, 37-40) per l'acquedotto, il teatro e soprattutto il ginnasio di Nicea, che «sebbene in parte costruito ma non ultimato, cede e si fende per ampie lesioni, sia per l'umidità e la scarsa resistenza del terreno fondale, sia per le pietre di poca consistenza». Fenomeno analogo si verificava anche per le terme di Claudiopoli. Tutti casi di progettazioni errate per i quali si richiede invano all'imperatore l'invio di nuovi «tecnici in grado di valutare il da farsi» denunciando per quest'ultima opera, che «l'architetto, certamente rivale di quello che ha iniziata la costruzione, dice che i muri perimetrali, [...] non possono sopportare il carico che si impone loro perché sono riempiti di pietre intramezzate da cocci senza rivestimento in laterizio».

⁴ C. F. GIULIANI, A. TEN, *Il Santuario di Ercole Vincitore a Tivoli...*, 2023, cit.

⁵ *L(ucius) Cornelius L(uci) f(ilius) Vo(t)ur(ia) / Q(uinti) Catuli co(n) s(ulis) prae(ectus) fabr(um) / censoris architectus* in «Inscr. Urbis Romae Latinae, 40910».

⁶ C. F. GIULIANI, *Problemi costruttivi del Pantheon e della c.d. Basilica Neptuni*, in *Campo Marzio, nuove ricerche*, seminario di Studi a cura di F. Filippi, Roma 2015, pp. 143-177.

⁷ G. COZZO, *Ingegneria Romana*, Roma 1928, pp. 291-309. Già R. Lanciani nel 1917 aveva segnalato «la fenditura [...] che spacca il cilindro del Pantheon dalla parte di via della Palombella» mettendola, però, in rapporto alle tracce da terremoto che andava ricercando nei monumenti romani (R. LANCIANI 1918, *Segni di terremoti negli edifici di Roma Antica*, in «Bull. Com.», XLI, 1917, p. 14). G. Cozzo affronta con grande lucidità i dati tecnici, ma non è altrettanto incisivo nell'interpretazione archeologica che desume da quei dati.

⁸ A. TERENCE, *La restauration du pantheon de Rome*, in AA.VV., *La conservation des monuments d'art et d'histoire*, Paris 1834, pp. 280-285. Già gli scavi di L. Beltrami (fine '800) mostrarono che gli edifici precedenti avevano subito un consistente abbassamento verso Sud. Ci troviamo nell'area alluvionale olocenica del Paleo Tevere, un terreno non molto affidabile per le fondazioni di un edificio come il Pantheon (R. FUNICIELLO, *La geologia di Roma dal centro storico alla periferia*, Roma 2008). Il LANCIANI (*Del Pantheon*, in «Not. Scavi», 1881, p. 258) testimonia un tentativo di antica bonifica preventiva della zona.

⁹ PDM Gheos s.r.l. 2005.

¹⁰ Cfr. M. WILSON JONES, *The Pantheon and the Phasing of its Construction*, in G. GRASSHOFF, M. HEINZELMANN, M. WÄFLER, *The Pantheon in Rome: Contributions to the Conference* (Bern, November 9-12 2006), Bern 2009, pp. 73-74.

¹¹ Cfr. G. CROCI, *Il comportamento strutturale del Pantheon*, in G. BELARDI, *Il Pantheon, Storia, Tecnica e Restauro*, Viterbo 2006, p. 285, fig. 3.1, dove il numero delle lesioni, se considerate anche quelle riparate nel tempo, appare largamente inferiore alla realtà.

¹² Per questo cfr. C. F. GIULIANI, *Il quadro fessurativo nello studio dei Monumenti Antichi*, in «Quaderni di Archeologia e di cultura classica», 4, 2016.

¹³ A. TERENCE (in BELARDI, *Il Pantheon...*, cit., p. 119) annota che «durante il 1928 piccoli massi di intonaco si erano staccati dall'intradosso della volta del Pantheon, scoprendo larghe crepe della muratura».

¹⁴ A. COZZO, *Ingegneria Romana*, Roma 1928, pp. 275-276.

¹⁵ Per una funzione simile intuita da A. Chiarugi per la cupola fiorentina di Santa Maria del Fiore cfr. A. CHIARUGI, M. FANELLI, G. GIUSEPPETTI, *Analysis of a Brunelleschi-Type Dome Including Thermal Loads*, in Atti del Simposio IABSE, *Synposium on Strengthening of Building Structure Diagnosis*

and Therapy, Zurich 1983, p. 178. Per la direzione delle spinte nella cupola del Pantheon cfr. anche M. COMO, *Statica delle costruzioni storiche in muratura*, Roma 2010, pp. 351-360.

¹⁶ Si tralasciano qui le ipotesi che vedono nell'edificio giunto fino a noi la costruzione originale di età augustea ritenendole del tutto improponibili.

¹⁷ W. D. HEILMAYER, *Apollodoros von Damaskus, der Architekt des Pantheon*, in «Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts», 90, 1975, pp. 316-347.

¹⁸ L. M. HETLAND, *Zur Datierung des Pantheon*, in G. GRASSHOFF, M. HEINZELMANN, M. WÄFLER, *The Pantheon in Rome...*, cit., pp. 107-116.

¹⁹ Resterebbe inspiegabile la presenza di bolli traianei nelle Grandi Terme, se non ammettessimo l'ovvia esistenza di laterizi stoccati al momento della morte di un imperatore e adoperati sotto quello successivo. Per il riesame dell'intero problema cfr. A. C. G. SMITH, *The Date of the "Grandi Terme" of Adrian's Villa at Tivoli*, in «BSR», 46, 1978, pp. 73-93.

²⁰ HIST. AUG. *Vita Hadr.*, 19, 10.

²¹ CASS. DIO, LXIX, 7,1; OROS. *Hist.*, 7.12.2; HIER. *Chron. A Abr.*, 2126, «Pantheon concrematum vel subversum».

²² Senza ricorrere alla forse troppo celebrata competenza diretta di Adriano nel campo architettonico è doveroso ricordare il cenno dello pseudo Aurelio Vittore (AUREL. VICT., *De caesar.*, Hadrianus, XIV, 5) riguardo la riforma delle competenze edilizie voluta dall'imperatore: «ad specimen legionum militarium fabros, perpendiculatores, architectos genusque cunctum extruendorum moenium seu decorandorum in cohortes centuriaverat». Per quanto riguarda la sostituzione degli architetti dopo i dissesti avvenuti in costruzione cfr. PLIN., *Epist. Traian.* X, 37,38.

²³ HIST. AUG., *Vita Pii*, 8,1.

²⁴ SVET., *Titus*, 7; CASS. DIO, LXVI, 25; HIERONYM., *Chron. ad a. Abram 2095*; EUTROP., VII; CASSIOD., *Variae* V, 42.

²⁵ Cfr. P. A. VERDUCHI, *Some Thoughts on the Infrastructure of the Port of Rome*, in S. KEAY, M. MILLET, L. PAROLI, K. STRUTT, *Portus*, in «Archaeological Monographs of British School at Rome», 15, 2005, p. 248.

²⁶ Si pensi alla probabile necessità di smontare e rimontare il rivestimento estradossale per riparare dall'esterno (oltre che farlo dall'interno) le lesioni della cupola prima di ristabilire la decorazione interna e la protezione esterna.

²⁷ J. DELAINE, *The Baths of Caracalla: A Study in the Design, Construction and Economics of Large-scale Buildings Projects in Imperial Rome*, in «Journal of Roman Archaeology», supp. s. 25, 15-16, 1997.

IL TEMPO E L'UOMO. IL DISFACIMENTO DELL'ACQUEDOTTO CLAUDIO A ROMA

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-decesaris

Fabrizio De Cesaris

Sapienza Università di Roma

fabrizio.decesaris@uniroma1.it

Abstract

The Time and the Man. The Decay of the Claudius Aqueduct in Rome

In the history of the Claudius Aqueduct, natural and anthropogenic effects of degradation are contrasted, and sometimes increased by human activities. The structure appears well set up both from a constructive and dimensional point of view. In fact, it has successfully defied at least ten centuries with the help of maintenance and reinforcements, frequently performed during the first millennium. The following abandonment and subsequent spoliation during the 16th century reduced the structure - which originally must have been 15 km long from Capannelle to the city of Rome - to a series of portions composed of groups of isolated arches and masonry endoskeletons consisting of wall reinforcements emptied from the original structures made with blocks.

Having lost its initial continuity and having become a ruin scattered throughout the Roman Agro, the aqueduct have also changed its structural conditions and now presents further vulnerabilities. Certainly, the degradation of the original materials, due to neglect, stress conditions, durability limits of the peperino, aggression of native and non-native plant species, causes a progression of instability that must be contrasted with maintenance specifically designed for a special construction, often not easily approachable due to its size. It is therefore a context in which the collapse does not find a precise temporal location but is deferred over the centuries, delayed by the treatments and reinforcements carried out since the 1st to the 10th century, accelerated by subsequent abandonment and even by the spoliation during the 16th-century favored by the cessation of functionality.

Keywords

Roman Aqueduct, Maintenance, Preservation, Consolidation, Structural Degradation, Decomposition Over Time.

La costruzione e i difetti congeniti

L'acquedotto Claudio, mirabile per concezione e realizzazione, mostra nella sua attuale consistenza la storia della sua lenta dissoluzione, talvolta frenata da opere di riparazione delle porzioni degradate, spesso accelerata dalle ferite impresse dal tempo e dall'uomo, naturali alleati del flusso entropico del mondo materiale.

Le vicende dell'infrastruttura sono certamente complesse e il loro andamento ondivago, con alternanza delle fasi *costruens* e *destruens*, rispecchia la storia del territorio romano degli ultimi venti secoli. Nei due millenni dalla costruzione, l'acquedotto è stato oggetto di modifiche, restauri, spoliazioni nonché di superfetazioni sovrapposte allo speco o annicchiate tra gli archi; la comunità che l'ha realizzato, con la brevità delle vicende umane, nel frattempo si evolve, si sforza per mantenerla, poi l'abbandona e giunge anche ad oltraggiarla, anche profondamente, allorché la viviseziona per trarne materiali per altre costruzioni.

Il monumento appare, ancora oggi nelle porzioni residue, imponente e robusto e tuttavia fragile e vulnerabile. Le proporzioni originarie appaiono adeguate e forse, in alcuni tratti di minore elevazione, generose; tuttavia, il materiale impiegato non appare rispondente alle istanze di eternità che l'immagine, diffusa e dominante nel paesaggio agreste, sembra richiamare.

Sempre tracciato nelle piante di Roma dal XVI secolo, esso è

stato descritto per la prima volta in modo sistematico solo ai primi del XX secolo e poi episodicamente raccontato nei resoconti delle esplorazioni archeologiche condotte su singole porzioni¹ [fig. 1].

La sua natura originaria di infrastruttura, più che di monumento, e la lunghezza inusitata non hanno favorito la regi-



Fig. 1. La pianta cinquecentesca di Stefano Du Perac (Étienne Dupérac, 1535-1604) rappresenta chiaramente la situazione degli acquedotti romani prima della realizzazione dell'acquedotto Felice voluto dal papa Sisto V (Felice Peretti).

strazione in specifiche descrizioni successive a quella antica di Frontino. L'Acquedotto, però, imponente agli occhi dei visitatori dell'Agro romano, è stato raffigurato da vedutisti e da incisori, tra i quali Giovan Battista Piranesi che, con l'inchiestro, ne ha restituito sguardi su ampi tratti e su dettagli costruttivi² [fig. 2].

Risulta quindi difficile raccontarne la storia se non per episodi impressi nelle narrazioni di accadimenti che lo hanno lambito. Molto però è registrato nelle mancanze e nei resti materiali la cui lettura diretta consente di leggerne difetti e rimedi. Gli stessi interventi dell'ultimo mezzo secolo, essenzialmente manutentivi, sono anch'essi oggetto di una mancata registrazione e devono essere ricostruiti, non senza difficoltà, solo con l'analisi diretta.

Non si potrà dunque raccontare di specifici crolli che abbiano colpito la struttura ma risulta interessante osservare comunque come sia avvenuto il suo lento disfacimento e come esso proseguiva tutt'oggi.

L'Acquedotto, realizzato a metà del I secolo, dalle sorgenti dell'area sublacense giungeva al bacino del Tevere, con un per-

corso alternativo a quello naturale della Valle dell'Aniene, per una lunghezza di 45 miglia che attraversava le colline e la pianura dell'Agro romano, mantenendo la quota appena declive mediante canali ipogei, sifoni e ponti ad arcata multipla.

Il tratto inferiore è invece completamente emergente rispetto al piano di campagna il quale, avvicinandosi a Roma e alla valle tiberina, diviene ormai quasi pianeggiante; del dislivello di una trentina di metri tra Capannelle e la città (Porta Maggiore) solo alcuni metri furono sfruttati per dare forza al fluido (circa 5 metri su un percorso di una decina di chilometri), mantenendo una quota notevolmente alta sulla città con altezze, in gran parte dello sviluppo, superiori ai 20 metri.

Il criterio costruttivo appare semplice ma efficace, in grado di garantire un comportamento monolitico della costruzione.

I blocchi dei pilastri, in assenza di strati di malta, erano impilati ancora parzialmente lavorati e ragguagliati in piano³; nei tratti orizzontali continui, talvolta, essi erano connessi con maschi verticali toroidali e fissati con sporadiche grappe metalliche. All'esterno venivano grossolanamente rifiniti con la subbia e lavorati con un accenno di *anatyrosis* perimetrale, per accordarli



Fig. 2. Due degli innumerevoli paesaggi dell'Agro romano lasciati dagli artisti che tra Settecento e Novecento immortalarono i resti dell'acquedotto disseminati nella campagna romana a sud di Roma; l'ambiente tuttora ispira fortemente la cinematografia attuale (a sinistra E. Coleman e a destra A. De Chirico).



Fig. 3. A sinistra una porzione dell'Acquedotto che, per l'adiacenza alle Mura Aureliane, risulta tamponato; si notano i rinforzi laterizi ma si apprezza la tessitura a blocchi originale. A destra, nell'immagine di un masso di concrezione di consolidamento, superstita al pilastro che rinforzava, si osserva l'impronta dei blocchi.

ai blocchi vicini, e protesi una decina di centimetri al centro della faccia vista, a formare un bugnato rustico⁴ [fig. 3].

Le assisi dei pilastri, di altezze variabili, formate ognuna con quattro blocchi paralleli, sono realizzate ruotando l'orientamento di 90 gradi a ogni ricorso, per ottenere un'apparecchiatura per il comportamento solidale e monolitico del pilone [fig. 4]. Le lunghezze dei blocchi, nominalmente pari all'intero spessore del pilone, sono talvolta ottenute con due blocchi minori allineati⁵.

Lo spessore dei piloni è maggiore di quello delle arcate ad essi sovrapposte. In sommità del pilastro sono presenti blocchi aggettanti che costituiscono un abaco che accoglie l'imposta degli archi; questa, tuttavia, è ancor più arretrata per consentire l'appoggio delle centine provvisorie. Le ghiera sono costituite, in gran parte, da conci a tutta lunghezza, affiancati nella profondità trasversale, a formare la volta a botte.

Sopra la teoria degli archi, in aggetto, corre la cornice apicale che segna l'imposta dello speco: su questa linea ininterrotta sono eretti i muri di sponda del condotto, costituiti da tre assisi di blocchi disposti di fascia.

La copertura dello speco è realizzata con lastre di peperino affiancate, dal taglio irregolare ma uniformi nello spessore e nella presenza costante di una piccola sporgenza che forma una ulteriore cornice continua⁶.

Nel canale risultante (un cavo a sezione rettangolare, alto 6 piedi e largo quattro) uno strato in conglomerato costituisce la base del flusso idrico protetta dal rivestimento formato in coccio pesto da un massetto orizzontale e un intonaco che sale sui setti laterali, in parte coperto da uno spesso sedimento calcareo depositato dall'acqua corrente.⁷

Al condotto originario, quasi immediatamente, fu sovrapposto un secondo speco, quello dell'*Anius Novus*⁸; l'utilizzo della struttura portante per la duplice canalizzazione non è una soluzione originale poiché anticipata, per esempio, dalla sovrapposizione della Tepula e della Julia sull'acqua Marcia o addirittura della Claudia alla Marcia su ponte Lupo.

Riguardo la concatenazione delle arcate, nonostante la forte variabilità della quota dello speco rispetto al piano di campagna (da pochi metri a oltre 20), la forma e le dimensioni si mantengono costanti, tranne ovviamente le altezze dei piloni; ne consegue una ampia mutevolezza nel rapporto proporzionale tra le parti (in particolare tra base e altezza) che incide sulla capacità di risposta sismica. Evidentemente, la struttura è stata calibrata (non si sa con quale criterio) per le arcate di maggiore elevazione dove il rapporto, nella direzione trasversale, è nell'ordine almeno di 0,14 cioè un valore che, a posteriori, può ritenersi accettabile per la sismicità dell'area con la sezione in buone condizioni di conservazione⁹.

Giunto a porta Maggiore, le arcate sono assorbite dalle mura urbiche per tratti consistenti, nel perimetro definito successivamente da Aureliano; l'acquedotto penetra all'interno della città diramandosi con i *castella aquae* nelle varie diramazioni, tra cui quella imponente voluta da Nerone (54-68) e da Domiziano (81-96) verso il Palatino, caratterizzata dalla ben diversa costituzione materica laterizia.

Le prime manifestazioni di degrado

Le più remote informazioni sulle vicissitudini manutentive dell'opera, attivate già a pochi anni dalla conclusione del cantiere, sono registrate nelle epigrafi e appuntate nel prezioso commentario di Sesto Giulio Frontino (40 ca. - 103/104)¹⁰. Esse documentano la necessità di interventi di correzione strutturale, manifestatasi subito dopo l'ultimazione, già negli ultimi decenni del I secolo; rinforzi che, peraltro, non sono omogeneamente diffusi lungo il tracciato dell'acquedotto e che hanno richiesto imponenti finanziamenti già tra il 71 e l'81¹¹. L'esecuzione di consolidamenti proseguì, in altri tratti, in età adrianea e severiana, con opera laterizia accuratamente lavorata, e, successivamente, con la tipica disomogeneità dei materiali, in età onoriana (IV sec.); sporadiche e generiche sono le informazioni sulle fasi medievali, tra le quali quelle riportate nel *Liber Pontificalis*, non generose di dettagli tecnici circa le riparazioni che consentirono la funzionalità dell'infrastruttura almeno fino al decimo secolo.

La natura dei difetti riscontrati non è espressamente dichiarata nelle annotazioni ma i provvedimenti intrapresi ne rivelano alcuni importanti indizi.

La necessità di protezione sembrerebbe derivare dalla tendenza alla disgregazione del materiale costitutivo; si tratta

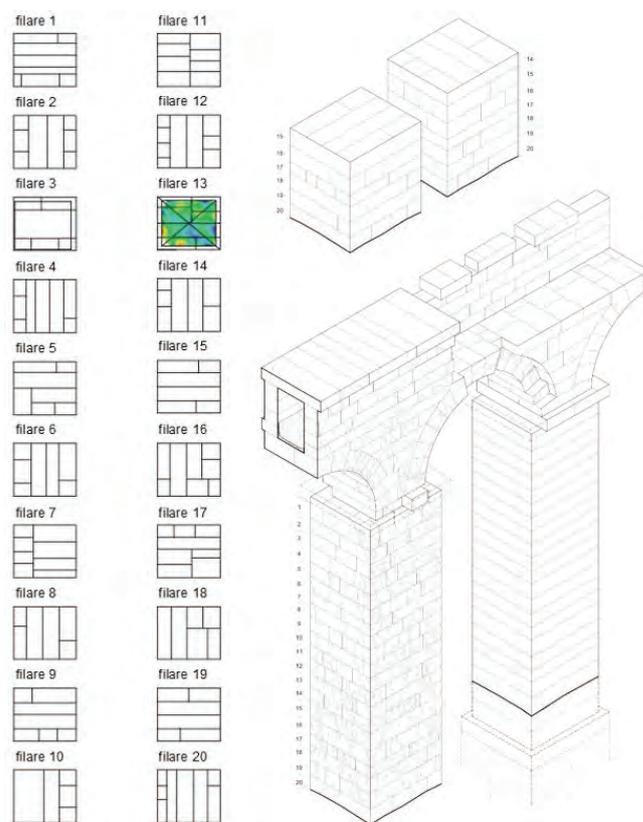


Fig. 4. Gli schemi, tratti da uno studio dell'autore, propedeutici al restauro e consolidamento del tratto delle 6 arcate adiacenti alla ferrovia Roma-Cassino, illustrano sinteticamente i principali elementi costruttivi dell'opera e l'apparecchiatura dei grandi blocchi di peperino.

di blocchi costituiti, per la maggior parte, da peperino di Marino ma anche da tufo lionato e da pietra di gabina o pietra sperone¹² con sporadici inserti di travertino¹³. Materiali non del tutto omogenei, talvolta di incerta cementazione, porosi e pertanto gelivi, tendenti alla disgregazione ed esposti all'aggressione dei vegetali.

La disomogeneità nella qualità dei materiali sembra svelare difficoltà di approvvigionamento per un'opera di enorme impegno ma completata nel breve spazio di un decennio. Si potrebbe sospettare che, per l'esigenza di consegnare al più presto l'opera, le forniture non potessero essere rifiutate in cantiere anche quando non del tutto adeguate. In effetti i blocchi mostrano stati di degrado differenti, probabilmente in relazione al grado di cementazione dei frammenti vulcanici vetrosi che compongono i peperini, diversificati anche in relazione allo strato di sedimentazione da cui sono stati ricavati. Alcuni vengono definiti lahar perché formati da strati superficiali di fanghi vulcanici e appaiono facilmente erodibili e ridotti profondamente, molto più dei blocchi vicini formati con peperini più fortemente cementati.

Non sembra dunque infondato ipotizzare che, già dopo alcuni anni dalla fine lavori, i rinforzi si resero necessari al mani-



Fig. 5. I resti superstiti alla spoliazione cinquecentesca costituiti dai consolidamenti in concrezione (difficilmente riutilizzabili) privati anche del rivestimento laterizio. Le masse si mantengono ancora in una incerta stabilità che si riduce all'avanzamento del degrado, accelerato dalla mancanza di protezioni.



Fig. 6. Due viste ravvicinate della cortina laterizi addossata con evidenti intenti protettivi alla struttura a blocchi.

festarsi, dilazionato nel tempo, dei difetti dell'opera derivati proprio dalle eterogeneità del materiale litico originario, non sufficientemente selezionato da una attenta cernita.

Il difetto, presumibilmente, non risiede nel dimensionamento e nella modalità costruttiva poiché gli interventi non sono diffusi ma concentrati su alcune porzioni lasciandone prive altre, anche di maggiore elevazione; le riparazioni sono soprattutto caratterizzate dalla realizzazione di sottarchi e piedritti interni ai forni anche se in alcuni casi il consolidamento, realizzato in distinte fasi e con tecniche diverse, occlude interamente lo spazio interno o si espande all'esterno, lateralmente ai piloni. Aggiunte solo in alcuni tratti legate all'integrazione della struttura idraulica nella cinta muraria aureliana che si avvantaggia dei forni tamponati.

I consolidamenti furono eseguiti adottando l'opera in concrezione, con malta idraulica di calce, rivestita da cortina laterizia; si differenziarono nel tempo per la qualità dell'opera di paramento, sempre meno ordinata, e per i materiali, disomogenei, in cui prevalsero sempre più quelli di recupero¹⁴. Per il rinforzo furono costruite sia arcate ausiliarie, interne ai forni, sia fasciature laterizie, talvolta sottili, a rivestire la struttura preesistente; solo in alcune porzioni le fasciature divengono rivestimenti massivi [figg. 5-6-7].

La tipologia più diffusa è infatti la prima, ovvero i sottarchi su piedritti accostati alle pile, talvolta con un secondo arco posto a mezza altezza che sembra avere funzione di stabilizzare le fodere con un contrasto reciproco intermedio. [fig. 7] Anche le chiusure complete del fornice evidenziano, come nel tratto del solo consolidamento conservato (vicino torre del Fiscale o a Porta Furba), due fasi realizzazione, la prima con il sottarco e la seconda con la muratura che lo tampona all'interno. Tra l'altro non è da escludere che le suture siano legate a reimpieghi funzionali occasionali più che a necessità strutturali.

Il fatto che le fodere verticali siano collocate soprattutto nel fornice ne farebbe escludere la finalità antisismica, poiché per contrastare gli effetti tellurici avrebbero dovuto essere esterne, più simili a contrafforti, magari anche a scarpa e possibilmente simmetriche. In effetti, l'ispessimento murario, presente in alcuni tratti e in modo non sistematico lungo l'acquedotto, potrebbe avere soprattutto il ruolo di sovrapposizione a una struttura tanto degradata da non essere più affidabile e probabilmente eseguite per ottenere un esito protettivo più che specificamente antisismico, spesso quasi come estensione della muratura aggiunta all'interno del fornice e addossate in adiacenza a un solo lato.

I montanti dei rinforzi interni alle arcate, aderenti ai piloni, sembra siano stati posti direttamente sull'allargamento del dado di fondazione originario e non su una estensione della base fondale¹⁵. Una soluzione che evidenzia l'intento razionale di rinforzare la struttura primigenia (arco e pilone) nella direzione longitudinale dell'acquedotto senza incrementare significativamente la resistenza trasversale ma tesa soprattutto alla protezione degli elementi costitutivi originari.

L'intenzione protettiva rispetto al degrado incipiente che aggredisce la parte corticale dei blocchi è confermata anche dalla modalità esecutiva delle fodere laterizie, contenenti un getto di concrezione di minutaglie (pietre e laterizi) che spesso si ri-

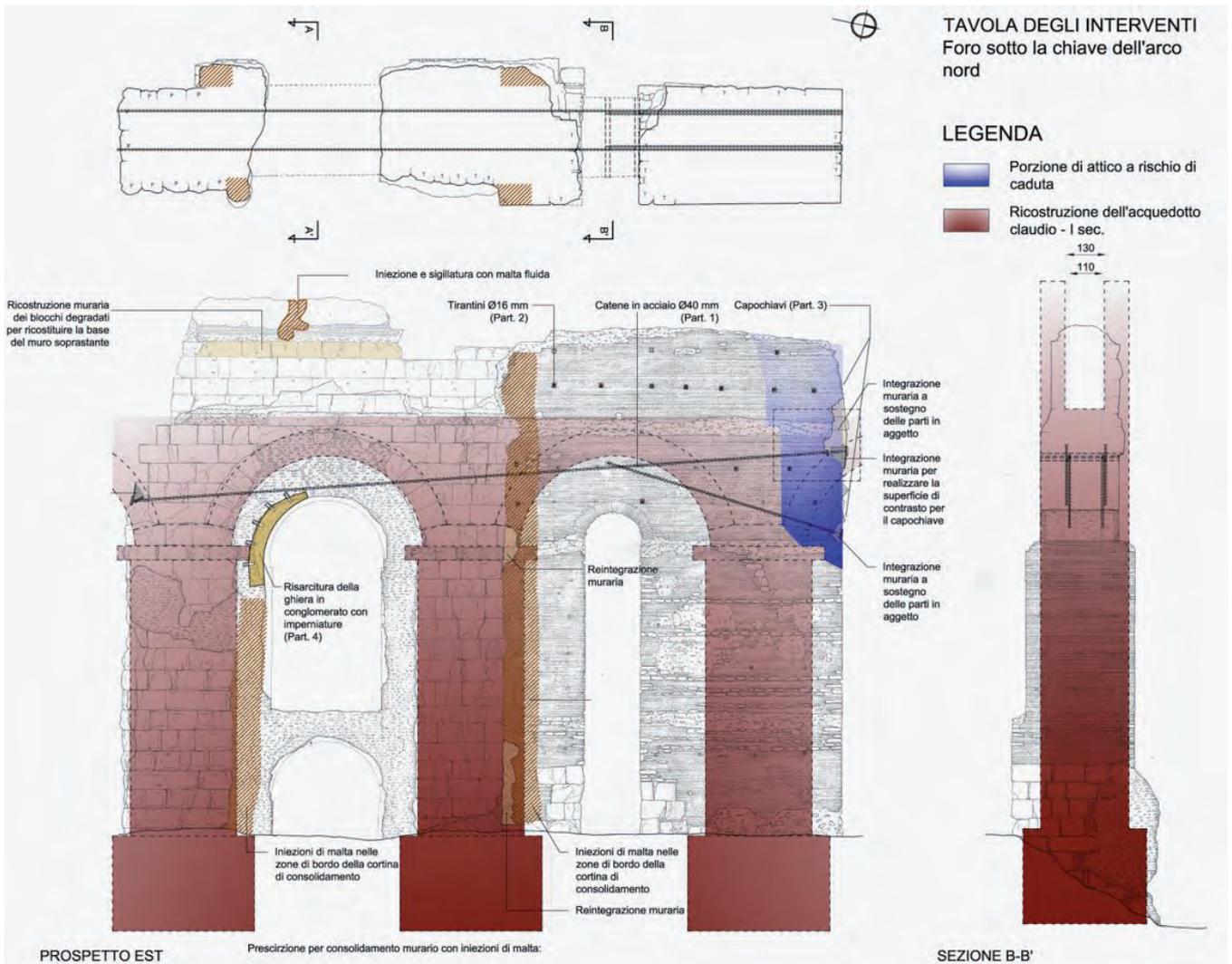


Fig. 7. Due immagini del tratto di due arcate nel Parco degli Acquadotti in una foto del primo Novecento e nell'istantanea degli anni Ottanta, dopo il restauro. Si notano le integrazioni che, nonostante l'intento protettivo, appaiono oggi piuttosto rudi e fin troppo riconoscibili. L'intervento ha solo marginalmente considerato l'aspetto strutturale che è stato affrontato poco dopo il Duemila con interventi risolutivi ma reversibili e visivamente poco invasivi.

duce a spessori insignificanti. Il getto intende aderire completamente ai blocchi consunti per sottrarli all'esposizione atmosferica e, quando assume maggiore spessore, agli effetti disgregativi dei flussi disomogenei delle sollecitazioni meccaniche. Non ci sono tracce di ammorsature tra i rinforzi e i piloni, se non quelle dovute alla forma del getto rappreso nelle scanalature e intorno alla forma emergente dei blocchi i quali, tra l'altro, portano i segni di un degrado già avanzato al momento dell'intervento. L'assenza dell'ancoraggio alle preesistenze incide, tra l'altro, sulla stessa conservazione delle aggiunte, soprattutto quando esse hanno spessori addirittura centimetrici; anche tale osservazione riduce l'ipotesi di un contrasto antisismico efficace. La stessa necessità del contrasto realizza-

to con l'arco impostato a mezza altezza tra le fodere evidenzia una necessità di vincolamento intermedio, non tanto ai fini del rinforzo del pilone ma per evitare la possibile instabilità dell'aggiunta muraria legata all'esiguità degli spessori dei rivestimenti murari.

Le vicissitudini medievali e moderne, degrado e spoliazioni

Nonostante le vicissitudini iniziali e forse per merito dei provvedimenti attuati nei primi secoli, la funzionalità di questa infrastruttura si è mantenuta fino al X secolo, quando si interrompe definitivamente; in effetti, era stata già minata



Fig. 8. Il disegno seicentesco, anticipando le vedute dipinte nei secoli successivi, testimonia la condizione dell'acquedotto Claudio e del sottostante Marcio ai piedi della Torre del Fiscale. A destra la torre in una recente immagine che consente di evidenziare le perdite intercorse nei secoli trascorsi.



Fig. 9. Alcune immagini sullo stato di degrado corticale dei blocchi sul perimetro esterno della struttura. A sinistra alcuni pilastri del tratto delle sei arcate adiacenti alla ferrovia Roma-Cassino, con la tamponatura ottocentesca in muratura listata, che presentano uno stato di diffuso degrado evidenziato da fessure sub verticali e distacchi; la gravità del fenomeno degenerativo si apprezza meglio nelle immagini di dettaglio in cui si osservano anche le mancanze conseguenti e le striature di un precedente restauro con prodotti non visibili al momento dell'esecuzione.

nella guerra gotica¹⁶ e poi procrastinata, con minime opere di restauro¹⁷, per alimentare il complesso del Laterano.

Da allora, l'acquedotto è sottoposto a cure sporadiche¹⁸; nel XII secolo, venne addirittura predisposta un'alternativa per approvvigionare d'acqua la città, concretizzata con pratiche esecutive semplificate: si realizzò un fosso, con uno stagno collocato fuori le mura in prossimità del Laterano, che proseguiva poi, trapassata porta Metronia, col nome di Acqua Crabra fino al Tevere cui affluiva presso lo sbocco della Cloaca¹⁹.

Nel XVI secolo l'acquedotto Claudio, ormai funzionalmente irrecuperabile, fu sottoposto a una spoliazione sistematica in occasione della realizzazione del parallelo acquedotto Felice, terminato nel 1589 sotto Sisto V Peretti (1585-1590)²⁰. Un atto che sancisce le sorti definitive della struttura, ridotta ormai allo stato di rovina, nello scenario dell'area dell'Appia antica. In particolare, a ridosso della detta Torre del Fiscale [fig. 8] e tra porta Furba e via Frascati, sono presenti i resti dell'acquedotto, o meglio i soli i presidi di consolidamento, addossati in antichità alle arcate, ora ridotti a "tronconi", isolati e sgravati della struttura che rinforzavano: essi restano, come l'esoscheletro di una cicala, a testimoniare di una distruzione dovuta alla spoliazione cinquecentesca già citata²¹ [fig. 5].

Le vestigia ruderizzate si rivelarono un intralcio nella costruzione della ferrovia che, da fine Ottocento, attraversa l'antico tracciato, richiedendo l'esecuzione di interventi di cautela come lo sperone nel tratto delle cosiddette 'Sei arcate'; il contrafforte è realizzato con nuove murature in pietra listata, tipicamente tardo ottocentesche, 'brutalista' ma essenziale, come spesso sono caratterizzati, per economia, gli interventi attuati, anche su resti antichi, dopo l'annessione di Roma al Regno d'Italia [fig. 9, sinistra].

Con l'inurbamento del Novecento, le arcate vengono sfruttate per i ricoveri abusivi, ma anche per attività artigianali e commerciali²²; talvolta tamponando i fornici o costruendo aggiunte murarie, sostanzialmente reversibili, protette da pannelli leggeri e coperture metalliche, in altri casi realizzando piccoli edifici con struttura autonoma che hanno invaso e alterato l'immagine dell'acquedotto, peraltro perdendo col tempo la provvisorietà iniziale.

In generale, negli ultimi secoli le vicende dell'acquedotto, inteso come infrastruttura ormai inutilizzata, sembrano caratterizzate essenzialmente dall'abbandono, interrotto, solo in parte, da una serie di provvedimenti manutentivi realizzati negli ultimi decenni del Novecento²³. In effetti, tra i resti dell'acquedotto si scorgono gli esiti delle operatività conservative di quest'ultima fase, ovvero: le riparazioni dei blocchi con stuccature diffuse delle fessurazioni; la reintegrazione delle lacune con muratura, intonacata per un effetto mimetico o con fodere laterizie lasciate in vista; l'inserimento di telai metallici o di tiranti metallici in alcuni segmenti dello speco per il sostegno delle lastre di copertura [fig. 12, in alto].

Gli interventi di questa fase sono generalmente eseguiti con materiali decisamente distinguibili e con modalità esecutive che oggi non appaiono particolarmente raffinate, talvolta formalmente incompatibili, ma capaci di impedire evoluzioni ulteriori del degrado. In realtà, le molte stuccature ed iniezioni nelle fessurazioni, allora del tutto mimetizzate, eseguite

con miscele ritenute al tempo tecnologicamente innovative, si sono rivelate inadeguate per il viraggio cromatico subito successivamente che le evidenzia, ormai sbiancate, come smagliature tra le pietre del monumento.

Al contempo si è proceduto alla liberazione del monumento dalle costruzioni parassite, che vi si erano addossate; azioni di sgombero e demolizione che ancora oggi proseguono, non già per restituire integrità all'opera, quanto per pericolo incombente su coloro abitano nei ricoveri di fortuna o che vi lavorano nelle officine e nei laboratori.

L'evoluzione recente del degrado strutturale

Dal Duemila, le attività di salvaguardia del monumento sono limitate a interventi episodici improcrastinabili per la stabilità delle strutture, evidentemente i soli capaci di dirottare sul monumento le limitate possibilità di finanziamento. In particolare, nell'ultimo decennio, sono stati realizzati solo interventi d'urgenza limitati a tratti in cui il degrado appariva preoccupante.

Attualmente, nonostante le condizioni di abbandono secolare e l'evoluzione del degrado per invecchiamento e per l'aggressione naturale e antropica, si conserva ancora un'aliquota considerevole della teoria di arcate²⁴.

La dissoluzione di tratti significativi ha causato la perdita di continuità strutturale che ha esposto ed espone a maggior rischio le sequenze di arcate conservate. Per fortuna, l'esuberanza dimensionale della struttura ha consentito l'equilibrio statico nonostante le condizioni gravose sui pilastri all'estremità dei tronchi residui, sollecitati dalla spinta terminale non contrastata. L'evoluzione del degrado dei materiali tende però a ridurre i margini di sicurezza, soprattutto nelle arcate di maggiore elevazione [fig. 10]. In generale, i resti dell'acquedotto, tra loro dimensionalmente e costruttivamente omogenei nonostante le diverse dimensioni in altezza, sono accumulati da un processo degenerativo tipico, differenziato, da punto a punto, solo dallo stadio evolutivo.



Fig. 10. Una porzione muraria residua dello speco dell'Anio Nuovo (sovrapposto a quello del Claudio) che appariva in bilico, poco prima del consolidamento, sui blocchi in peperino consunti, dimostrando la maggior resistenza al degrado rispetto al peperino.



Fig. 11. La foto rappresenta lo stato di segregazione conseguente alle fessurazioni longitudinali (in rosso nello schema grafico) che causano la separazione in fasce dell'arcata e il successivo collasso parziale per disgregazione dell'imposta.

Il degrado sui massi di peperino (scagliature, lesioni, mancanze) si è formato, come detto, già all'indomani della realizzazione. A esso si aggiunge l'effetto di un *vulnus* caratteristico delle strutture composte da materiali dotati di modeste capacità coesive e scarsa resistenza a trazione (quali tufo e peperino) ovvero una difficoltà alla redistribuzione diffusa delle sollecitazioni interne e degli sforzi concentrati, acuita dalla mancanza di allettamento e da un approssimativo spianamento dei piani di posa [fig. 9]. Per tali caratteristiche, le sollecitazioni non risultano omogenee, creando condizioni di sforzi interni differenziali. In particolare, il carico delle arcate, concentrato su una sezione d'imposta ridotta rispetto a quella del pilone, sembra produrre una disomogeneità tra le zone interne del pilone stesso, direttamente sollecitate dallo scarico delle volte, a confronto con quelle perimetrali. Queste ultime, e in particolare gli spigoli, a cominciare dall'abaco e proseguendo verso il basso, risultano essere, infatti, le parti più degradate per la diffusa disgregazione conseguente alle fratturazioni e ai conseguenti distacchi; come se, per l'appunto, la minore compressione delle aree perimetrali rispetto al nucleo centrale ne comportasse la segregazione e l'espulsione.

Le manifestazioni di degrado, ora come già nei primi secoli, sono quindi concentrate sulla parte corticale dove la carenza di coesione del materiale litico causa la massima vulnerabilità: sia per l'esposizione all'irraggiamento e alle condizioni am-

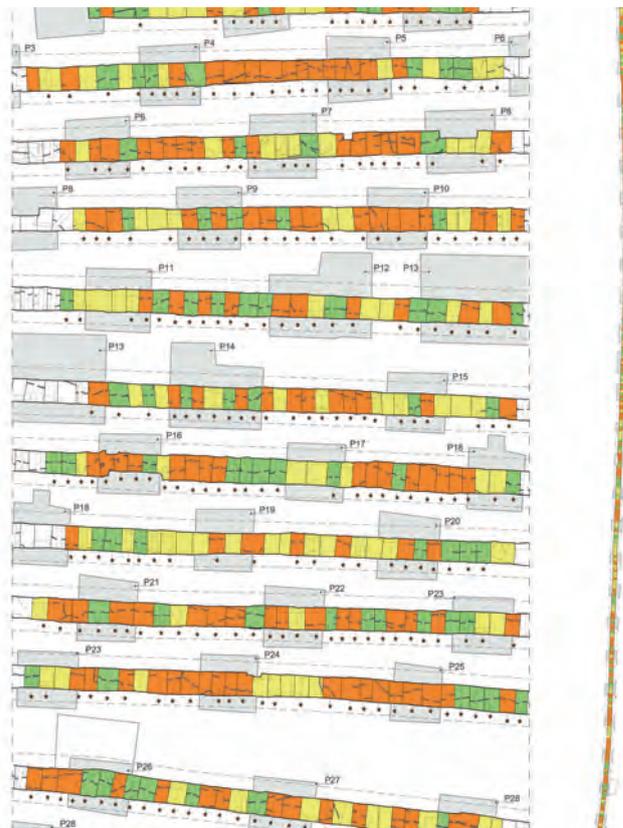
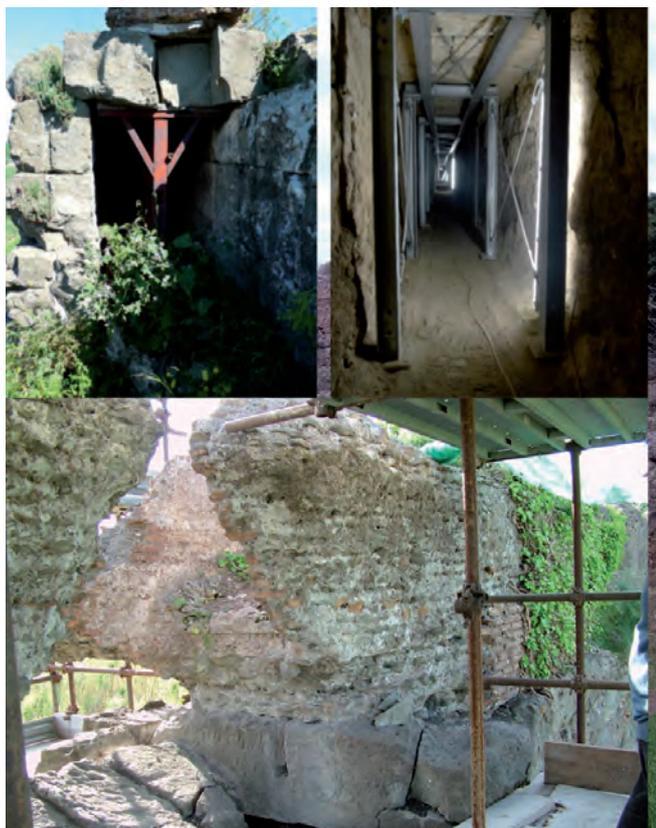


Fig. 12. In alto a sinistra i sostegni metallici inseriti negli anni Ottanta (puntelli) e dopo il Duemila (telai). In basso il crollo delle lastre di copertura dello speco del Claudio (avvenuto in questo tratto vicino Capannelle e tenuto negli altri). A destra una serie di planimetrie che analizzano le condizioni delle lastre di peperino evidenziando la gravità delle fessurazioni in relazione ad eventuali crolli (rosso più grave, verde meno grave, giallo condizione intermedia). L'analisi è stata compiuta per un tratto adiacente il casale di Romavecchia e avrebbe potuto portare alla realizzazione di interventi meno invasivi dei precedenti che tuttavia non è stato possibile eseguire (sono state inserite strutture interne di sostegno provvisorio).

bientali, diversificate nei due fronti, sia per i cicli gelivi e per le infestazioni vegetali.

Tuttavia, la patologia degenerativa del peperino manifesta anche un fenomeno fessurativo profondo, puntuale, che spezza i macigni e mina la continuità dell'apparecchiatura e, di conseguenza, la capacità degli elementi portanti. Le lesioni profonde sui blocchi dei piloni interrompono la monoliticità dei diatoni e quindi la complessiva solidità dei piloni cui tendeva la disposizione apparecchiata dei lunghi blocchi sovrapposti alternativamente, con giaciture orientate nelle due direzioni principali. Le fessurazioni interessano anche le arcate dove appaiono allineate alla direzione longitudinale dell'acquedotto; in tal modo, si allineano alle discontinuità dei conci non passanti e favoriscono una suddivisione della ghiera dell'arco in due parti parallele; un degrado che, spesso legato alla debolezza perimetrale del piedritto, prelude alla perdita parziale dell'arcata, come si riscontra più volte lungo l'Acquedotto [fig. 11]. Tale segregazione trasversale risulta, a ben vedere, più temibile anche rispetto alla spinta non più equilibrata delle arcate terminali nelle sequenze interrotte.

Le informazioni sulle fondazioni (superficiali, dove sono state osservate) sono al momento piuttosto limitate e non è noto se e come cambino in relazione all'abnorme estensione del sedime. Non si possono escludere danni per sismi e cedimenti

fondali ma non sembrano confermati da notizie documentali²⁵. D'altra parte, almeno per i primi mille anni, nonostante i sismi verificatisi, l'acquedotto è stato conservato, funzionale e sostanzialmente integro. Attualmente si può temere soprattutto l'instabilità delle porzioni parzialmente fratturate o distaccate che avrebbero potuto essere coinvolte in meccanismi di collasso; ipotesi che tuttavia non ha trovato riscontri sostanziali nei sopralluoghi successivi ai recenti eventi sismici. Anche le sollecitazioni legate alle vibrazioni non preoccupano per la struttura nel suo complesso, caratterizzata da periodi propri molto diversi dagli impulsi provenienti dai convogli ferroviari, ma per la stabilità delle piccole porzioni già isolate per effetto del degrado caratteristico.

Altre due problematiche strutturali, proprie dello speco, hanno indotto, in passato, all'inserimento di puntelli metallici: una è legata alla stabilità ordinaria delle lastre di copertura, spesso fratturate, e l'altra alla capacità sismica del telaio murario individuato nella sezione trasversale dello speco, rispetto a sollecitazioni normali all'asse dell'acquedotto [fig. 12].

Infine, il rischio elevatissimo derivante dalla localizzazione nel Parco naturale e dalla esposizione ai vegetali infestanti, di specie, quali il fico e l'aliante, che hanno radici dirimpenti e chiome che, se lasciate libere di crescere, inducono, oscillando al vento, forti vibrazioni sulle strutture [fig. 13].



Fig. 13. Una pericolosa ma non rara presenza vegetale (aliante), lasciata svilupparsi per incuria o per un errato senso del pittoresco, ha arrecato danni consistenti alla struttura per l'effetto cuneo dell'impianto radicale e per le vibrazioni trasmesse dalla chioma esposta al vento. Nel riquadro a sinistra un dettaglio sulle radici ormai tagliate e sul degrado subito dalla muratura (fratture e dislocazione dei blocchi), evidenziato dalla rimozione dell'alberatura avvenuta circa cinque anni or sono.

Conclusioni

Insomma, una serie numerosa di patologie e di azioni, più o meno veloci nel loro manifestarsi, che hanno causato la perdita delle porzioni mancanti e che ancora oggi possono causare ulteriori perdite in questo processo di crolli dilazionati nel tempo [fig. 14]. Di fronte a questo quadro preoccupante, si menzionano gli sforzi conservativi compiuti dalla Soprintendenza, nonostante le ristrette disponibilità finanziarie, rivolti soprattutto alla risoluzione emergenziale delle criticità strutturali. Ci si riferisce agli ultimi cinquant'anni in cui sono stati condotti interventi di messa in sicurezza di alcuni tratti nel parco dell'Appia Antica a cui si aggiungono alcuni restauri nella porzione restrostante la basilica di Santa Croce (anni Ottanta, ripresi di recente) e quelli eseguiti in alcuni segmenti che

fiancheggiano via del Mandrione. Interventi che interessano sia i resti dell'acquedotto sia i consolidamenti murari successivamente privati delle relative porzioni originarie che intendevano proteggere, anch'essi ormai silenziosi testimoni di questa lunga vicenda.

Interventi, tuttavia, non sistematici, eseguiti rincorrendo le urgenze e non prevenendole che evidenziano il problema nodale che è, ancora oggi, la carenza di manutenzione; appare irrimediabile la definizione, di concerto tra le Soprintendenze deputate alla tutela, di un programma manutentivo che riesca finalmente ad anticipare l'evoluzione del degrado.

Si tratta di una battaglia impari contro il tempo e l'ambiente naturale; l'auspicio è la definizione di una linea conservativa efficace per prolungare questa monumentale e preziosa presenza nel panorama della campagna romana.



Fig. 14. Nel tratto delle sei arcate adiacente alla ferrovia sono stati condotti alcuni interventi di restauro e consolidamento sui i tre pilastri a destra nella foto d'insieme che dovrebbero essere replicati anche sugli altri. Le operazioni di restauro superficiale sono state affiancate da interventi strutturali miranti al consolidamento dei montanti 3 della ghiera d'arco d'estremità. Sono state parzialmente recuperate le perdite di materiale che avrebbero portato a evoluzioni pericolose del degrado e i pilastri sono stati cerchiati con tiranti inseriti per ripristinare la monoliticità originaria di alcuni blocchi in posizione strategica.

Note

¹ T. ASHBY, *Gli acquedotti dell'antica Roma*, traduzione di A. Aiosa Gambardella (ed. in lingua originale: *The Aqueducts of Ancient Rome*, edited by I. A. Richmond, Clarendon Press, Oxford 1935), Quasar, Roma 1991 (*Studi e materiali dei monumenti comunali di Roma*), manoscritto all'inizio del secolo XX e pubblicato solo nel 1935; E. B. Van Deman affiancò i grandi maestri dell'archeologia del periodo (G. Boni, C. Hulsen, T. Ashby) e lasciò una trattazione fondamentale sugli acquedotti antichi (E. B. VAN DEMAN, *The building of the Roman aqueducts*, McGrath Pub., Washington 1973; ristampa anastatica dell'ed. *Carnegie Institution, Washington*, 423, 1934. Si veda <http://www3.iath.virginia.edu/waters/first.html>).

² Il complesso archeologico dell'acquedotto Claudio costituisce una componente di grande rilievo nell'immagine dell'Agro Romano compreso tra il quartiere Appio e Capannelle. Dalla fine del XVII secolo, diventa oggetto di contemplazione di visitatori, pittori, incisori e scrittori: R. MAMMUCCARI, *Ottocento romano*, Newton & Compton, Roma 2005; *Il trionfo dell'Acqua, Acque e Acquedotti a Roma IV sec. a. C - XX sec.*, a cura di I.W.S.A., A.C.E.A., Mostra organizzata in occasione del XVI Congresso ed Esposizione Internazionale degli Acquedotti (Museo della Civiltà Romana, Roma 31 ottobre 1986-15 gennaio 1987), Paleani Editrice, Roma 1986. Nel XIX secolo diviene oggetto di interesse paesaggistico-archeologico (Ashby, van Deman, Lanciani) e soggetto privilegiato di fotografie artistiche e di inquadrature pittoriche.

³ Quindi, si potrebbe ipotizzare che i massi erano posizionati con tre dei lati lunghi già lavorati mentre il quarto veniva livellato in opera, ragguagliando tutti gli elementi alla quota del blocco di minore altezza.

⁴ Solo in alcuni tratti, meglio conservati, si conserva la faccia esterna con la lavorazione a scalpello per la bugna aggettante.

⁵ Potrebbe ritenersi che la sovrapposizione e la distribuzione casuale dei massi di diversa qualità sia stata adottata ad arte per diluire le eventuali disomogeneità del materiale; tuttavia, l'eterogeneità potrebbe essersi rivelata solo con la successiva stagionatura in opera dei macigni, evidenziata con l'alterazione soprattutto nel materiale di minor consistenza.

⁶ In alcuni casi, disponendo di lastre corte, la sporgenza è ottenuta con un'aggiunta.

⁷ Un piede romano si può considerare pari a 29,6 cm.

⁸ I caratteri costruttivi dei due spechi sono perfettamente distinguibili passando dall'opera a blocchi alla muratura mista (in *opus caementicium* con fodere realizzate in *testaceum* e in *reticolatum*), dalla copertura litica piana alla voltina muraria estradossata. Nel tratto vicino all'ippodromo di Capannelle, sembra possibile individuare le modalità esecutive che, mediante l'inserimento di travi lignee a sbalzo, di cui si riconoscono le sedi tra i blocchi di peperino, potrebbero aver evitato l'uso di nuove incastellature di cantiere per la realizzazione dell'Anio.

⁹ Rapporto nei piloni di maggiore altezza è: 3,5 m / 25 m = 0,14.

¹⁰ *Curator aquarum* (funzionario sovrintendente agli acquedotti di Roma) nel 97, sotto l'imperatore Nerva. Da specialista entra anche nel merito della portata dell'acquedotto distinguendo l'apporto dell'acqua Claudia da quella dell'*Anius novus*.

¹¹ Per circa nove anni il flusso fu interrotto; come si legge nell'epigrafe di Porta Maggiore (IMP. CAESAR VESPASIANVS AVGVST. PONTIF. MAX. TRIB. POT. II IMP. VI COS. III DESIG. IIII P. P. / AQVAS CVRTIAM ET CAERVLEAM PERDVCTAS A. DIVO CLAVDIO ET POSTEA INTERMISSAS DILAPSASQVE / PER ANNOS NOVEM SVA IMPENSA VRBI RESTITVIT), venne ripristinato da Vespasiano nel 71 d.C.; altri lavori furono eseguiti da Tito dieci anni dopo. ARIZZA 2010.

¹² Secondo le annotazioni di Ashby, riferite a quanto emerso durante la costruzione della ferrovia per Cassino nel 1890.

¹³ Nel tratto dietro la basilica di Santa Croce, realizzato con blocchi di tufo, sono in travertino le chiavi degli archi e la cornice di base dello speco.

¹⁴ Si ha notizia di interventi attribuiti a Traiano, Adriano, ai Severi ma presumibilmente protratti anche nei secoli successivi dell'Impero. Gli interventi di consolidamento furono ripetutamente apprestati probabilmente con pietre analoghe alle originarie (I secolo) e successivamente con fodere e sottarchi laterizi (prima di buona fattura e qualità, nel II e III secolo, e poi via via con materiali di spoglio sempre più scadenti). In effetti, anche in considerazione della citata inadeguatezza del materiale litico, già in età adrianea, gli interventi si concentrarono nella realizzazione dei rinforzi in opera laterizia, (fodere e sottarchi) che rivestivano internamente le arcate in opera quadrata, riducendo quindi la luce degli archi a vantaggio della sezione dei pilastri, diminuendo così le sollecitazioni sui piedritti ma soprattutto consolidando le pietre originarie, probabilmente già soggette a sfaldamenti analoghi a quelli tuttora visibili nelle zone scoperte. Si potrebbe avanzare l'ipotesi, da verificare, che la presenza sporadica di tufi rossastri su alcuni piloni si dovuta a un ripristino locale e corticale dei blocchi deteriorati.

¹⁵ L'ipotesi di una platea intermedia (vedi M. ARIZZA, R. SANTOLINI GIORDANI, *L'acquedotto Claudio: restauri antichi e moderni*, in *Materiali e Tecniche. Esperienze di restauro a confronto*, a cura di S. Francocci, atti del convegno (Nepi, Palazzo Comunale, 29 novembre 2008), Davide Ghaleb Editore, Viterbo 2011, pp. 11-15, qui p. 12) prevede dimensioni di scavo e realizzative di impegno notevole che presumibilmente venne invece limitata ad una predisposizione di un masso fondale sotto le contraffortature più estese.

¹⁶ Ci si riferisce all'assedio di Roma posto dagli Ostrogoti di Vitige (537-538) durante il quale, secondo lo storico bizantino Procopio di Cesarea (*Storia delle guerre [De bellis]*, 551-553), essi tagliarono gli approvvigionamenti idrici interrompendo l'afflusso dagli acquedotti e stabilendo una fortezza, nell'area, compresa tra i meandri degli acquedotti (Marcio e Claudio) attualmente detta "campo barbarico", dove l'acqua ancora fluente sarebbe stata utilizzata dagli stessi assediati. Presumibilmente i danni prodotti non erano di grande entità, sufficienti per interrompere la funzionalità del condotto ma non oltre onerosi dal punto di vista edilizio.

¹⁷ Riguardo al periodo tra i secoli VI e X si hanno notizie frammentarie e sintetiche di riparazioni riportate nel *Liber pontificalis*: in particolare, Adriano I (772-795) si interessò della riattazione dell'acquedotto Vergine, del Claudio del Traiano (per rifornire San Pietro e dintorni) e anche del Marcio-Antoniniano (F. A. ANGELI, E. BERTI, *Nascita di un fiume: la marana*, in *Medioevo. Roma. Il sito di Roma medioevale*, Associazione Culturale SestoAcuto, Roma 2007, www.medioevo.roma.it/pdf/Marana). Presumibilmente altre riparazioni vennero fatte eseguire da Sergio III (904-911) con la ristrutturazione della basilica di San Giovanni in Laterano, all'inizio del X secolo.

¹⁸ La condizione rovinosa dell'Urbe e dell'organizzazione sociale portò fatalmente ad una interruzione della funzionalità talché, intorno all'anno Mille, Roma era servita ormai solo dall'acquedotto Vergine (in gran parte interrato) e dal Traiano.

¹⁹ In effetti, nel 1122, un approvvigionamento idrico alternativo venne predisposto da Callisto II (1119-1124) con la semplificazione costruttiva del fosso a cielo aperto detto Acqua Mariana, Marana o Marrana. In particolare, si tratta di un fosso che conduceva l'acqua sorgiva captata in un tronco interrato del Claudio che ne riportava le acque nel bacino del Tevere (Acqua Sotterra) e proseguiva fino a Porta Furba, alimentando lo stagno collocato fuori le mura in prossimità del Laterano, e proseguendo poi, varcata porta Metronia (la Ferratella), col nome di Acqua Crabra fino al Tevere. Si vedano F. A. ANGELI, E. BERTI, *Nascita di un fiume...*, cit., e C. GERMANI, M. PARISE, *Interventi antropici nel bacino idrografico del fiume Tevere*:

gli antichi emissari sotterranei, in *Il bacino del Tevere*, IX Giornata mondiale dell'acqua (Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 23 marzo 2009), Scienze e lettere editore commerciale, Roma 2010, pp. 189-195 («Atti dei Convegni Lincei», 254).

²⁰ Pensato da Gregorio XIII (1572-1585), la realizzazione, sfruttando e impiegando strutture e materiali dei precedenti acquedotti, venne prima tentata, all'inizio del papato da Matteo Bortolani (o Bartolini detto Matteo da Castello) e, poi, compiuta in soli due anni da Giovanni Fontana con la scelta di una sorgente più elevata.

²¹ L'azione distruttiva della spoliazione legata alla realizzazione dell'acquedotto Felice si è concentrata particolarmente in alcuni tratti come quello adiacente a Tor Fiscale; il tratto di Roma Vecchia forse è stato preservato perché in corrispondenza servivano meno materiali per l'acquedotto Felice che, generalmente attestato a quota 60 s.l.m., risulta piuttosto basso rispetto al piano di campagna; tanto da ridursi, in questa zona, al solo speco (privo cioè di arcate e piloni) il quale man mano si immerge nel terreno. Lo spoglio è evidente anche nel tratto di Santa Croce dove solo alcune arcate sono conservate integre.

²² Dopo le due guerre mondiali, i piloni dell'Acquedotto Claudio furono utilizzati come cave di tufo e peperino per la costruzione delle numerose Borgate che sorgevano spontaneamente lungo il tracciato del Claudio e del Felice dal cui speco venivano captate abusivamente le acque; si ricordano Borghetto Latino, Mandrione, Quadraro, Quadraretto, Borghetto Felice, Borgata di Tor Fiscale, Borghetto degli Angeli.

²³ Su questi ultimi non si hanno notizie esaustive, poiché i documenti sono in corso di studio; essi hanno interessato i tronchi delle arcate più elevate, dal casale di Roma Vecchia a via del Mandrione, in corrispondenza del Parco degli Acquedotti. Sui manufatti sono invece individuabili gli esiti di quegli interventi che sembrano riconducibili all'operato dell'architetto Antonello Voudret, allora funzionario della Soprintendenza.

²⁴ Delle 758 campate originarie stimate ne rimangono 252. Il numero dei piloni originali del Claudio, o di monconi tuttora in situ, è 324.

²⁵ La struttura delle arcate potrebbe naturalmente adeguarsi a cedimenti differenziali verticali dei piloni; più complesso sarebbe l'assestamento rispetto a rotazioni trasversali della pila. In entrambi i casi si formerebbe un sistema lesionativo che non si riscontra negli elementi residui: considerazione che non consente di escludere tali fenomeni nei tratti perduti.

CROLLI E RICOSTRUZIONI NELLE MURA AURELIANE DI ROMA

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-mancini

Rossana Mancini

Sapienza Università di Roma

rossana.mancini@uniroma1.it

Abstract

Collapses and Reconstructions in the Aurelian Walls of Rome

The factors that led to the collapse of the towers and the curtains of the Aurelian Walls in Rome are different from each other and it is not always possible to reconstruct them today. There are many possible causes of collapse of the walls: material degradation, disconnections due to the growth of vegetation, changes in urban contexts and the occurrence of events of different nature, such as floods of the Tiber, lightnings, but also impetuous winds can trigger dangerous phenomena if the structures are not solid.

The main purpose of this article is to create some hypotheses by observing the remains of the ancient city walls and by verifying the bibliographical sources to outline the degradation of the building during the centuries and to understand what happened in their context, in order to identify some possible causes.

The collapses that took place during their history have made it possible to deepen the knowledge of the materials used in the structural core and to highlight some prerogatives of the third and fifth century construction sites, the two main phases of construction of the walls.

Keywords

Aurelian Walls, Conservation, Collapses.

Introduzione

Negli ultimi venti anni la cinta muraria di Roma è stata oggetto di alcuni approfondimenti riguardanti la sua costruzione e la sua riparazione nel corso dei secoli, ma non si è mai iniziato a delineare un quadro di riferimento riguardante le ragioni, i tempi e le modalità del lungo fenomeno di degrado e di perdita parziale della costruzione originale.

Oggi, la cinta, con la sua successiva sopraelevazione, è costituita, per la gran parte dei suoi paramenti, da murature realizzate in tempi diversi. In alcune porzioni limitate anche i nuclei in opera cementizia sono stati ricostruiti.

Ripercorrere le cause di questo lungo processo di sostituzione non è facile, per la dimensione del circuito e per la varietà altimetrica, idrografica, geologica e urbana delle aree attraversate, ma si possono formulare alcune ipotesi.

Il territorio attraversato dalle mura

La porzione di cinta muraria su cui si pone l'attenzione è quella sulla riva sinistra del Tevere, in quanto le mura sulla sponda opposta, quella di Trastevere, hanno avuto una storia di abbandono e distruzione tale da non agevolare lo studio dei fenomeni di crollo, anche per la scarsità dei resti.

La vasta area che fu coinvolta nella costruzione della grande opera difensiva aveva, e in parte ancora conserva, un andamento altimetrico molto variabile. Si susseguivano terreni di diversa natura, a formare colline e valli, attraversate da corsi d'acqua con portate più o meno importanti.

A questa irregolarità di partenza del suolo naturale, si

aggiunsero le complessità dovute alla presenza di edifici già esistenti al momento della costruzione del circuito, che furono intercettati dalla cinta, creando ostacoli risolti in vari modi dal cantiere del III secolo. Anche la realizzazione della cinta, a sua volta, modificò la situazione idrografica, altimetrica e urbana dei territori attraversati.

Il contesto in cui si trova oggi la fortificazione, dopo tanti secoli dalla sua costruzione, è il risultato di fenomeni naturali di lungo termine, quali l'accumulo di terreno nelle valli o la naturale modifica dei corsi d'acqua, e d'improvvisi variazioni provocate dall'opera dell'uomo, anche queste prevalentemente altimetriche e idrografiche, dovute a iniziative edilizie e urbanistiche che ebbero una forte accelerazione all'indomani dell'annessione della città al Regno d'Italia e nel corso dello sviluppo urbano, senza precedenti, verificatosi fra gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, seppur in aree più distanti dal circuito murario. Non mancarono, anche in epoche più lontane, interventi di pianificazione, locali o a scala urbana, quali il piano sistino, che modificarono la città anche in prossimità della cinta.

La variazione altimetrica dei suoli, dovuta a questi cambiamenti, ha provocato la scopertura delle fondazioni in alcuni tratti [fig. 1]. Nel settore F, ad esempio, la quota all'interno delle mura è scesa a causa dei movimenti di terra realizzati per il passaggio dei binari ferroviari in occasione dell'apertura della nuova stazione ferroviaria [fig. 2]. Altrove l'accumulo di terreno contro la struttura all'interno o, più raramente, all'esterno, ha sovraccaricato le torri e le cortine, com'è avvenuto lungo il settore G, dove il suolo addossato alle mura ha raggiunto quote elevate.

In vari punti, invece, la cinta è stata parzialmente interrata

dalla crescita della quota urbana su entrambi i fronti, com'è evidente in corrispondenza delle porte Asinaria e Tiburtina. Le modifiche nella natura del suolo, precedenti la costruzione delle mura o dovute al cantiere di Aureliano, sono state oggetto di studio nel tratto compreso fra l'Anfiteatro Castrense e Piazzale Appio, nel corso degli scavi eseguiti in occasione della realizzazione della Metro C¹.

Nell'area erano presenti alcune strutture, prevalentemente legate all'uso agricolo che questo territorio aveva sin dall'età tardorepubblicana, che furono parzialmente inglobate nel muro o demolite per fare spazio alla nuova costruzione, così come è stato riscontrato in altre parti del circuito murario².

In questo settore, e in particolare nell'area alla base del piano su cui sorgeva l'anfiteatro Castrense, verso Porta



Fig. 1. Roma. Mura Aureliane, cortina L10-11, si osservano le fondazioni scoperte e il rapporto con una struttura preesistente.



Fig. 2. Roma. Mura Aureliane, settore F.

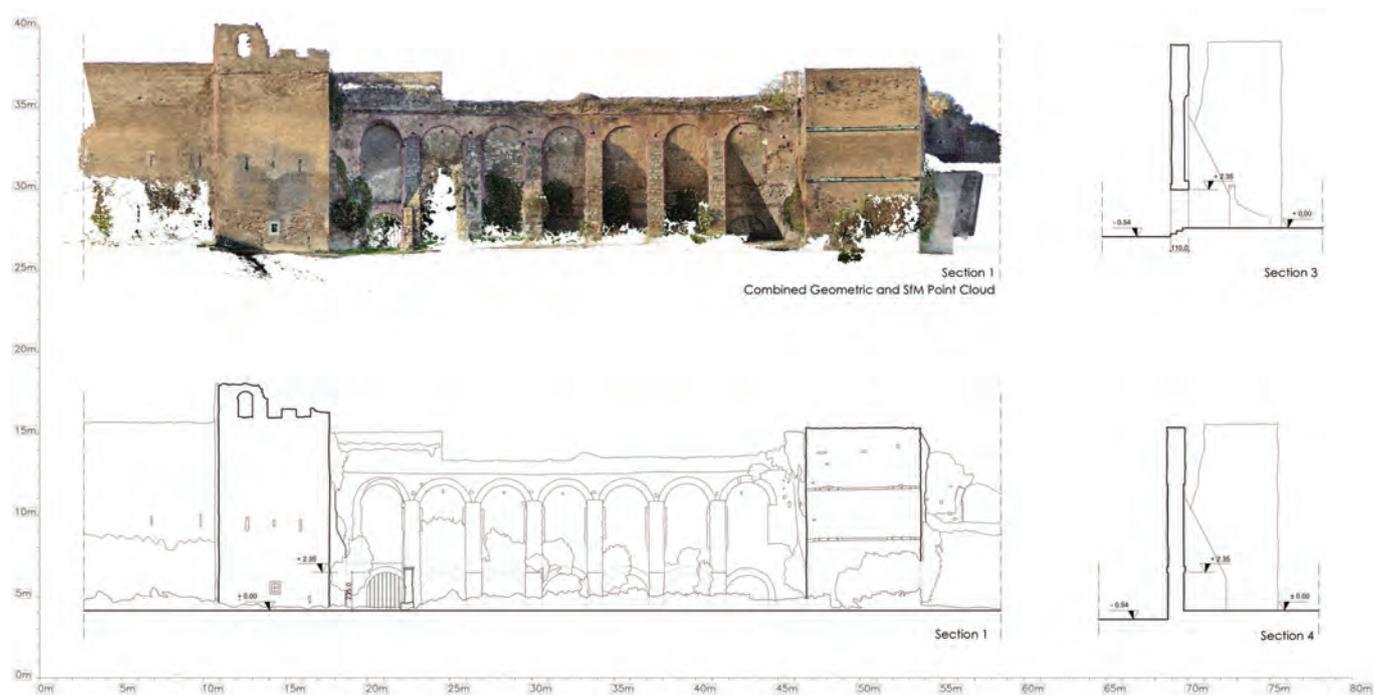


Fig. 3. Roma. Mura Aureliane, cortina G20-21.

Asinaria, era presente una depressione, attraversata da brevi ruscelli che raccoglievano le acque discendenti dalle alture circostanti. Le condizioni idrografiche cambiarono nel corso del Medioevo, quando qui fu convogliato il rivo dell'Acqua Mariana, o Marrana, che formò un piccolo specchio d'acqua. Il ruscello, continuando il suo corso verso sud, costeggiando le mura fino a porta Metronia, entrava all'interno del circuito³.

La depressione originaria fu colmata in momenti successivi, gli scavi hanno confermato la presenza di consistenti riporti d'inerti e le tracce di alcune modifiche nell'andamento dei corsi d'acqua⁴.

All'interno della cinta, in questo tratto, fino alla metà del Cinquecento, esisteva ancora un avvallamento che rappresentava quanto rimaneva dell'antica depressione.

L'avvallamento fu in parte colmato fra il 1585 e il 1590, per volere di Sisto V, con il materiale di risulta proveniente dalla realizzazione del viale che collegava le basiliche di Santa Maria Maggiore e di Santa Croce in Gerusalemme, previsto dal piano urbano promosso dal pontefice⁵.

Nel corso del Settecento, con la realizzazione del viale di collegamento fra San Giovanni e Santa Croce in Gerusalemme, si completò parzialmente il riempimento⁶.

Tutte queste modifiche hanno influito negativamente sulla stabilità delle mura in quest'area che, dalla fine dell'Ottocento, subirono una serie di crolli rovinosi [fig. 3].

Nel luglio del 1893, dopo un forte nubifragio, cedette un tratto di cinta muraria compreso fra la quarta e la quinta torre a oriente della porta San Giovanni. Si trattava di un muro poderoso, un'intera cortina, lunga circa trenta metri, alta cinque e spessa più di uno⁷. Poco distante, nel 1902, crollò un'altra cortina delle dimensioni della precedente. Le ragioni di quest'ultimo collasso furono attribuite, all'epoca, ai cedimenti di una fognatura sottostante la fondazione, ma è assai più probabile che entrambi i crolli siano avvenuti a seguito dell'appesantimento del terrapieno artificiale alle spalle del muro, dovuto alle forti piogge che precedettero i due eventi⁸. La porzione del muro che ha subito questi due crolli ha una particolare conformazione. Era costituita da due gallerie sovrapposte e non da un muro pieno e un solo livello di galleria come nel resto del circuito. Questa diversa configurazione, che, di fatto, era costituita da due setti murari paralleli, collegati solamente dalle volte delle due gallerie, può aver agevolato il distacco e il crollo del muro esterno sotto la spinta del terrapieno.

Dopo questi due eventi calamitosi il problema persistette e, infatti, dieci anni più tardi, nel 1912, un'altra porzione di mura nella stessa zona minacciò di crollare e dovette essere messa in sicurezza. Vicinissimo alla cinta, lungo il fronte interno, nonostante i problemi di stabilità riscontrati lungo tutto il settore murario, fra il 1910 e il 1912, ad aggravare la situazione aumentando la spinta sul fronte interno del muro, l'azienda di trasporti ATM aveva costruito oltre 5000 mq di capannoni di servizio, che furono demoliti solo in occasione degli interventi di restauro delle mura in occasione del Giubileo del 2000 [figg. 4-5].

Le condizioni di degrado e gli eventi catastrofici

Nel tentare di ricostruire, almeno parzialmente, le cause di alcuni crolli lungo le mura, non si può non tener conto delle condizioni di degrado della struttura, che sono in parte desumibili attraverso le fonti documentali.

Alcune di queste riguardano direttamente lo stato in cui si trovava la fortificazione, altre tramandano l'esecuzione di riparazioni o ricostruzioni, di diversa entità, da cui si può



Fig. 4. Roma. Mura Aureliane, cortina G18-19, i capannoni ATM alle spalle della cinta muraria, prima della demolizione.



Fig. 5. Roma. Mura Aureliane, settore G, interno delle mura dopo i restauri in occasione del Giubileo del 2000.

dedurre che si fosse intervenuti a seguito delle precarie condizioni del muro o di veri e propri crolli⁹.

Le notizie degli eventi sismici che hanno colpito la città di Roma, invece, permettono di indagare l'esistenza di una relazione fra questi e il verificarsi di crolli o gravi danneggiamenti

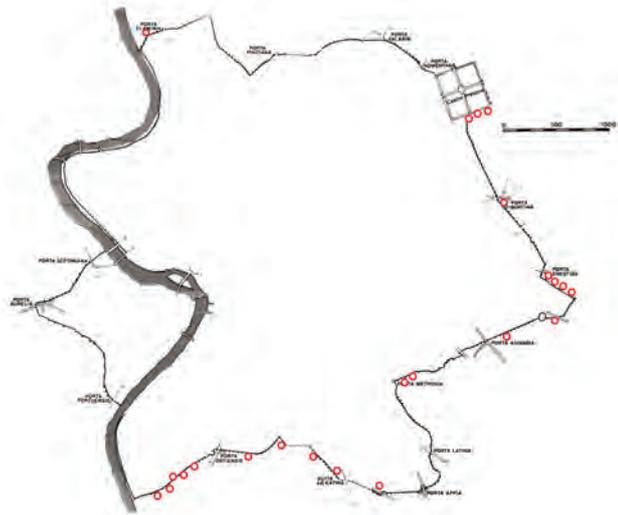


Fig. 6. Roma. Mura Aureliane, planimetria con indicazione della posizione degli interventi altomedievali (elaborazione da Coates-Stephens 1999).



Fig. 7. Roma. Mura Aureliane, torre M8, ricostruita in epoca alto-medievale.

lungo il circuito¹⁰. Alcuni terremoti verificatisi nell'area possono aver rappresentato, infatti, delle concause nel collasso di porzioni murarie che si trovavano già in precarie condizioni di conservazione.

La sismicità di Roma è abbastanza limitata, ma l'esperienza recente ha dimostrato, con il sisma del 2017, che danni importanti possono verificarsi nella struttura muraria del circuito aureliano in corrispondenza di porzioni già molto degradate¹¹. Uno fra i documenti più antichi che riguarda lo stato di conservazione della cinta è un editto volto a promuoverne il restauro, emanato nel 440 sotto Teodosio II e Valentiniano III¹². Limitate riparazioni furono commissionate da Teodorico nel 500, nel 510 e nel 513, come testimoniano i bolli rinvenuti su alcuni laterizi presenti a porta Asinaria¹³ e a porta Flaminia¹⁴. Gli interventi sono di poco successivi al terremoto che colpì Roma nel 484 o nel 508, la cui gravità è testimoniata dai danni che il sisma inferse al Colosseo¹⁵.

Se esiste un collegamento fra i restauri di Teodorico e il terremoto avvenuto in quegli anni, questi non dovettero essere sufficienti a riparare i danni se, con l'arrivo in Italia di Belisario, inviato da Giustiniano nel 535, si continuò a restaurare la cinta muraria per farla resistere agli assalti e agli assedi successivi, come racconta Procopio nei primi tre libri del *De Bello Gothico*¹⁶.

Con il passaggio del controllo della cinta all'autorità pontificia, si susseguirono importanti ricostruzioni a partire dalla fine dell'VIII e per tutto il secolo successivo. In quest'arco temporale alcune torri e cortine furono completamente ricostruite, quindi è possibile ipotizzare che fossero crollate, completamente o almeno parzialmente.

Poiché le grandi campagne di restauro altomedievali sono a cavallo del forte sisma dell'801, che interessò la città danneggiando alcuni edifici, fra i quali la basilica di San Paolo fuori le Mura, può ipotizzarsi, almeno per gli ultimi interventi, un collegamento fra le scosse e le riparazioni, anche se il danneggiamento della fortificazione urbana, in quell'occasione, non è confermato dalle fonti¹⁷.

Poco prima del terremoto dell'801, era stato avviato in due fasi, intorno al 774 e dal 790, il restauro complessivo della struttura e la ricostruzione *ad fundamenta* delle torri e dei camminamenti delle Mura Aureliane, *quae diruti erant*, all'interno del vasto progetto di rinnovamento urbano intrapreso da papa Adriano I (772-795)¹⁸. La vastità dell'intervento è confermata dal grande esborso di denaro che fu necessario per finanziare i restauri, ben 100 libbre d'oro, e dal coinvolgimento di un'abbondante manodopera che giunse anche da reclutamenti effettuati nella campagna circostante¹⁹.

Solo dopo circa cinquant'anni dal sisma e poco più dal termine dei lavori voluti da papa Adriano, Leone IV (847-855) restaurò di nuovo la fortificazione, ricostruendo molte torri²⁰. In merito alla localizzazione dei possibili danni sismici lungo il circuito, va detto che la vastità della cinta fa sì che le aree attraversate siano caratterizzate da differenti risposte sismiche locali, come si è potuto osservare dopo il terremoto del Fucino del 1915²¹. In quell'occasione le zone di Roma più colpite furono quelle che si trovano sulle alluvioni oloceniche, lungo la valle del Tevere (Prati, Testaccio, Trastevere), mentre

meno danni occorsero, almeno in quell'occasione, nella parte orientale dell'abitato (Quirinale, Esquilino, Aventino)²².

Le ricostruzioni altomedievali, e i crolli che le resero necessarie, furono distribuiti abbastanza uniformemente lungo il circuito, con una leggera prevalenza per l'area più prossima al Tevere, il che farebbe pensare che un contributo del sisma dell'801 possa esserci stato [figg. 6-7], anche se i danni inferti furono probabilmente limitati dai restauri di Adriano I.

Non ci sono documenti che riguardino la conservazione della cinta muraria nel X e nell'XI secolo ma, con la *Renovatio Senatus* (1143-1144), il Comune Romano assunse la cura della cinta difensiva e, nel 1157, un gruppo di senatori realizzò un



Fig. 8. Roma. Mura Aureliane, torre B9.



Fig. 9. Roma. Mura Aureliane, cortina L23-24, particolare.

importante intervento di restauro, testimoniato dalla nota iscrizione di porta Metronia («SPQR MENIA VETUSTATE DILAPSA RESTAURAVIT»). Documenti del senato che riguardano i restauri delle mura sono prevalentemente costituiti dagli stanziamenti di denaro destinati a finanziare le opere. Questi si susseguirono con una certa regolarità fino al 1271, a testimoniare una manutenzione continua lungo un ampio intervallo temporale durato, con ogni probabilità, fino alla fine della Cattività avignonese nel 1377²³.

I rifacimenti e le riparazioni di torri e di cortine attribuibili a questo periodo sono molti²⁴. La torre B9 è stata quasi completamente ricostruita dopo un rovinoso crollo che fece crollare tutta la porzione anteriore della struttura [fig. 8]²⁵. Completamente riedificate nel tardo Medioevo sono anche le torri L32, L33, L38, L40 e K2. Sono state interamente o parzialmente rifatte, nello stesso periodo, anche le cortine G8-9, G11-12, L19-20, L 20-21, L 21-22, L23-24, L34-35, L 35-36, L 36-37 e L 38-39 [fig. 9].

I crolli e le conseguenti ricostruzioni sono molto numerosi nel settore L. Qui il muro si accosta alle pendici scoscese dell'Aventino minore formando un angolo di circa 90°²⁶. In corrispondenza del vertice (torre L27) la differenza di quota fra interno ed esterno del muro è pari a circa 5,60 metri, e continua ad aumentare fino alla torre L31, dove supera i 6 metri [fig. 10]. Da quel punto il livello del terreno all'interno inizia

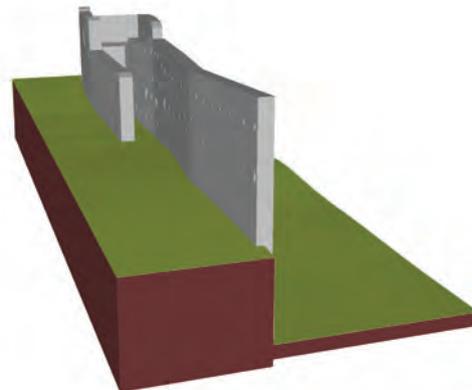
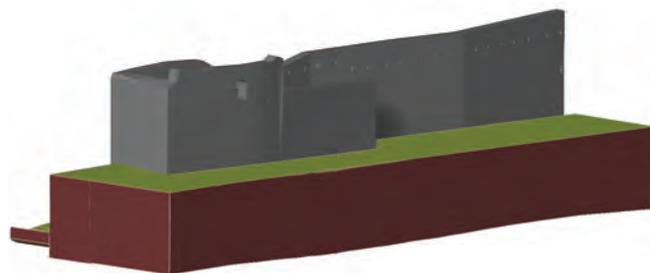


Fig. 10. Roma. Mura Aureliane, cortina L32-33, posizione del muro rispetto alla rupe.

a scendere e la differenza fra interno ed esterno si annulla in corrispondenza del taglio che precede Porta Ostiense. La rupe alle spalle del muro ha certamente influito sullo stato generalizzato di degrado della struttura, a causa dell'umidità, che si osserva anche oggi, trasferita dall'ammasso tufaceo alla muratura. La condizione del muro potrebbe essere stata una delle cause dei crolli, alcuni dei quali possono essere stati innescati dal sisma del 1349. Molte fonti riferiscono di un forte terremoto in quell'anno, che provocò numerosi e gravi crolli, fra cui quello parziale delle torri dei Conti e delle Milizie, ma non sono riferiti crolli lungo le Mura Aureliane. Il XV secolo è il periodo delle grandi ricostruzioni lungo il circuito di Aureliano volute da Niccolò V (1447-1455).

Un'importante descrizione di questi interventi è contenuta nella *Vita di Niccolò V*, scritta da Giannozzo Manetti nel 1453: «Urbis moenia a porta Flumentana ex parte inferiori versus Orientem per Collatinam, per Viminalem, per Naeviam, per Latinam, per Capenam, usque ad Trigeminam, ubicumque ruinam minabantur, multis locis continuatis propugnaculis novis, trans pyramidem lapideam moenibus ipsis astantem, aliquot passuum millibus, generoseque admodum et utiliter reparavit»²⁷.

Nei *Diaria rerum Romanarum*, il cronista Stefano Infessura descrisse il pontefice intento restaurare la città a partire proprio dalla sua cinta muraria e con particolare attenzione per la zona di Testaccio²⁸. Se ne parla, in questi termini, anche nel testamento del papa: «Proinde et Urbis moenia, pluribus hinc inde locis collapsis et confragosis, reparavimus, multisque turribus circumquaque munivimus, ac nova insuper cum crebris propugnaculis absolvimus»²⁹.

Alcune torri dovevano essere parzialmente crollate. I crolli si erano verificati prevalentemente fra porta Ostiense e il Tevere, a sud della città. In particolare era andata quasi completamente perduta una serie di quattro torri (M3, M4, M5, e M6) che dovettero essere ricostruite dal cantiere niccolino³⁰ [fig. 11].

Nel corso del Quattrocento la città subì il maggior numero di esondazioni del Tevere, 1422 e 1476 le più gravi, che possono aver contribuito a danneggiare la cinta muraria, specialmente



Fig. 11. Roma. Mura Aureliane, torri M3, M4, M5, M6.

nei pressi dell'alveo del fiume, in corrispondenza della piana esondabile, soggetta fin dalle origini a frequenti e spesso catastrofiche alluvioni³¹.

La piena del 1422, in particolare, potrebbe aver contribuito al crollo, o quantomeno al danneggiamento, delle quattro torri che sarebbero state poi ricostruite da Niccolò V e che, probabilmente, come gran parte del circuito in quell'epoca, erano già in cattivo stato.

Gli interventi niccolini non dovettero essere risolutivi se il giurista Johann Fichard, in visita a Roma nel 1537, scrisse: «Turres autem ipsorum murorum CCCLX. Numerantur, quarum multae sunt collapsae, multae ita vetustate corrosae, ut in dies ruinam minentur»³².

Su questa situazione di degrado, nel 1598, infierì la piena più alta mai registrata a Roma, ma nessuna fonte descrive danni lungo le mura³³.

Non ci sono notizie sugli effetti sulla cinta aureliana anche in merito ai terremoti del 1703³⁴, del 1812 e del 1895.

Per avere informazioni specifiche sugli effetti di una scossa tellurica sulle mura bisogna attendere il 1899, quando un sisma originatosi nei Colli Albani provocò danni diffusi nell'abitato, fra cui il crollo parziale di una finestra in una delle torri del circuito di Aureliano, nei pressi di Porta San Giovanni.

Nel Novecento, che si aprì con il sisma del 1909, fu il terremoto del 1915 a causare lesioni, seppure non gravi, alle Mura Aureliane, nei pressi delle porte Flaminia e Metronia³⁵.

I crolli come fonti di conoscenza

I crolli avvenuti nel corso dei secoli hanno permesso di approfondire la conoscenza dei materiali impiegati nel nucleo strutturale e di mettere in luce alcune prerogative dei cantieri di III e V secolo, le due principali fasi di costruzione della cinta, e di quelli finalizzati al restauro e alla ricostruzione.

Il più antico crollo che ha fornito informazioni in tal senso è quello descritto da Pietro Sante Bartoli e risale al 1682: «essendo ruinato un tratto delle mura fra Porta San Giovanni e Porta Latina si vide infarcito di statue». Le statue furono riconosciute all'epoca come le rappresentazioni di Esculapio, o Giove, di una tigre di alabastro e «altri frammenti di belle cose»³⁶. Non abbiamo informazioni specifiche circa la datazione del muro crollato, cioè se fosse di epoca tardo imperiale o se si trattasse di un rifacimento successivo, ma è interessante la testimonianza del reimpiego di materiale di pregio nel nucleo strutturale.

Il crollo del 1902 a oriente della porta San Giovanni, già in parte descritto, permise di studiare in modo analitico i laterizi dei paramenti. Pfeiffer, Van Buren e Armstrong catalogarono 464 bolli impressi su mattoni. La gran parte di questi è risultata di epoca adrianea, i restanti hanno datazioni molto varie, essendo stati attribuiti alla prima metà del I secolo d.C., all'Età Flavia, all'epoca di Traiano, di Adriano, di Antonino Pio, di Marco Aurelio, di Commodo, dei Severi e di Teodorico³⁷.

Mentre i bolli teodoriciani documentano uno dei restauri già citati, gli altri, tutti precedenti l'età di Aureliano, provengono

da edifici demoliti, alcuni forse proprio per la costruzione delle mura, lungo il loro tracciato o nelle sue vicinanze.

Nel 1992 è crollata una porzione di cortina laterizia altomedievale, fra porta Maggiore e l'anfiteatro Castrense, nei pressi del pilone dell'antico acquedotto. Il materiale accumulatosi a causa del crollo si trovava, nel novembre del 1995, ancora alla base del muro [fig. 12]. L'esame dei laterizi rinvenuti, eseguito da Robert Coates-Stephens, ha permesso di riconoscere vari bolli di fabbricazione, alcuni riconducibili a età adrianea, a conferma dell'uso di reimpiegare laterizi, lungo la cinta, non solo nella costruzione ma anche in alcuni cantieri di restauro e ricostruzione, quantomeno in quelli altomedievali³⁸.

Anche l'esistenza di strutture inglobate è stata studiata grazie ad alcuni crolli, basti ricordare il cedimento di un'ampia porzione della cortina compresa fra le torri G10 e G11, nella notte fra il 3 e il 4 aprile del 1853, che portò alla luce i resti di muri antichi appartenenti agli orti di Elagabalo³⁹.

Conclusioni

Nelle antiche architetture, in generale, non è semplice comprendere le cause di crolli, soprattutto se manca l'edificio, se i resti sono stati rimossi o se, a seguito di un collasso pressoché totale, si è giunti alla ricostruzione completa.

Per questa ragione devono evitarsi le conclusioni affrettate, non corroborate dall'analisi delle fonti documentali che riguardano l'edificio e il suo contesto. Nel caso del circuito di Aureliano le torri e le cortine crollate hanno lasciato tracce.

Le possibili cause di collasso sono numerose, il degrado dei materiali e le sconessioni dovute alla crescita della vegeta-

zione, le modificazioni nei livelli dei suoli, nel quadro idrografico e nei contesti urbani, senza trascurare la possibilità che possano essersi verificati eventi di diversa natura, come le alluvioni del Tevere, i fulmini, ma anche i venti impetuosi e le trombe d'aria possono aver innescato pericolosi fenomeni se le strutture non erano salde.

Allo stato attuale delle conoscenze, però, le fonti riguardanti i danneggiamenti della cinta muraria imperiale di Roma, dovuti a fenomeni naturali, sismici o atmosferici, non sono sufficienti a stabilire un nesso di causa-effetto che vada oltre il campo delle ipotesi.

D'altro canto i crolli avvenuti sono stati anche fonte di conoscenza, poiché hanno permesso di studiare i materiali impiegati nei nuclei strutturali e nei paramenti e di mettere in luce alcune prerogative dei cantieri di costruzione, restauro e ricostruzione della cinta.



Fig. 12. Roma. Mura Aureliane, settore G, cortina crollata alla base del muro (1995).

Note

¹ R. REA, *Metropolitana di Roma Linea C. Stazione San Giovanni. Dati sulla cintura ortiva intorno a Roma tra la fine del I sec. a.C. e il III secolo*, in «Bollettino di Archeologia on line Direzione Generale per le Antichità», II, 2011/1. Tutti gli scavi sono stati condotti sotto la Direzione scientifica della Soprintendenza Speciale per i Beni archeologici di Roma.

² Sulle strutture incorporate nella cinta muraria si veda R. MANCINI, *Alcuni casi di reimpiego di strutture edilizie nella Roma del III secolo d.C.*, in *Ricerca Restauro*, a cura di D. Fiorani, sezione 2B *Conoscenza dell'edificio: casi studio*, a cura di M. De Vita, Roma 2017, pp. 502-511. Durante gli scavi della stazione Amba Aradam della metro C, è stata rinvenuta, a nove metri di profondità, una caserma risalente all'epoca di Adriano, parzialmente demolita e interrata in occasione della costruzione delle mura aureliane (<https://metrocsa.it/blog/il-valore-aggiunto-della-metro-c-larcheologia/>).

³ La Marrana era stata realizzata per incrementare l'approvvigionamento idrico di Roma nel corso del Medioevo. Si tratta della captazione dell'*Aqua Crabra*, che dalle sorgenti nella Valle della Molara (presso Grottaferrata) fu diretta a Roma, cambiando più denominazioni. Eufrosino della Volpaia mostra che nel Cinquecento esisteva un ponte sul corso d'acqua in corrispondenza della via Asinaria.

⁴ R. REA, *Metropolitana di Roma...*, cit., p. 23.

⁵ Lo testimoniano le piante di Bufalini (1551) e Dupérac (1577).

⁶ L'ultima sistemazione del giardino si deve a Raffaele de Vico (1933).

⁷ L. COZZA, *Le mura di Aureliano dai crolli nella Roma capitale ai restauri di un secolo dopo*, in *L'archeologia in Roma Capitale tra sterro e scavo. Roma Capitale 1970-1911*, Marsilio Editori, Venezia 1983, pp. 130-139.

⁸ *Ivi*, p. 130.

⁹ Le ricostruzioni sono state datate grazie ad una generale mappatura cronologica del muro risalente al 2001 (R. MANCINI, *Le Mura Aureliane di Roma. Atlante di un palinsesto murario*, Edizioni Quasar, Roma 2001).

¹⁰ Per i terremoti a Roma prima dell'anno Mille si veda *I terremoti prima del Mille in Italia e nell'area mediterranea. Storia, archeologia, sismologia*, a cura di E. Guidoboni, ING-SGA, Bologna 1989.

¹¹ Il 27 gennaio 2017 si è verificato il cedimento di circa 10 metri quadrati di paramento nel settore D delle Mura Aureliane. In quell'occasione s'ipotizzò che l'innescò del crollo fosse stato provocato dal terremoto, con epicentro nella provincia aquilana, che aveva preceduto l'evento di qualche giorno. Il paramento era già lesionato prima del sisma ed era stato messo temporaneamente in sicurezza.

¹² Nov. Valent., III, 5, 3.

¹³ CIL, XV, 1664, 1665a, 1669.

¹⁴ CIL, XV, 1665b, 27.

¹⁵ Si veda *La geologia di Roma - Sismicità storica di Roma*, in «Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia», 50, 1995. Il primo terremoto registrato dopo la costruzione della cinta risale al 346 d.C. Seguirono quelli del 408, del 443 e del 485 o 508 (dall'elenco di Guidoboni in *La geologia di Roma...*, cit., tab. 2, p. 341).

¹⁶ In questa fase si operò una riduzione dei punti di difesa, anche tamponando porte e finestre di alcune torri.

¹⁷ Fra i maggiori danni vi fu il crollo parziale del tetto della basilica di San Paolo.

¹⁸ La fonte principale è il *Liber Pontificalis*: «Verum etiam et muros atque turres huius Romanae urbis quae diruti erant et usque ad fundamenta destructi renovavit atque utiliter omnia in circuitu restauravit; ubi et multa stipendia tribuit, tam in mercedes eorum qui ipsum murum fabricaverunt, quamque in ipsorum alimentis, simulque et in calce atque diversis utilitatibus usque ad centum auri libras expedit»; LP, I, 501-508.

¹⁹ LP I, pp. 507-508.

²⁰ LP XCVII, 52; 92. I lavori di ricostruzione altomedievali furono realizzati con grossi blocchi di tufo e di peperino, recuperati da edifici più antichi e sistemati in modo piuttosto disordinato, con inserti in laterizi di riuso, legati con malta di notevole durezza e di buona qualità.

²¹ *Risposta sismica dell'area urbana di Roma in occasione del terremoto del Fucino del 13 gennaio 1915*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», 35, 1986, pp. 445-452.

²² Si veda *La geologia di Roma...*, cit., pp. 362-367. Renato Funicello e Ilaria Leschiutta hanno ricostruito una sezione geologica lungo il tracciato delle Mura Aureliane, da cui hanno dedotto che i maggiori danni provocati dai terremoti storici dovevano essere localizzati nelle porzioni costruite sui sedimenti del Tevere e dei suoi affluenti (R. FUNICELLO, I. LESCHIUTTA, *Caratteri geologici e risposta sismica: il caso di Roma e dei suoi monumenti*, in «Geo-Archeologia», 91, 1993, pp. 83-97).

²³ Molti documenti che riguardano gli stanziamenti di denaro destinati a finanziare i restauri delle Mura Aureliane sono pubblicati in E. HUBERT, *Espace urbain et habitat à Rome du X siècle à la fin du XIII siècle*, École française de Rome e Istituto storico italiano per il Medio Evo, Roma 1990.

²⁴ La datazione è possibile basandosi prevalentemente sull'analisi delle tecniche costruttive impiegate.

²⁵ La numerazione delle torri, utilizzata in tutto il contributo, è quella in uso dal 2001 (R. MANCINI, *Le Mura Aureliane di Roma...*, cit.) e da allora divenuta comune a molti studiosi.

²⁶ Le due alture dell'*Aventinus Maior* e dell'*Aventinus minor* erano divise dal *vicus Piscinae Publicae* e dal *vicus Portae Raudusculanae*. Entrambi i colli si trovavano già all'interno delle mura repubblicane.

²⁷ Il brano della *Vita di Niccolò V*, di Giannozzo Manetti, è tratto da L. CASSANELLI, G. DELFINI, D. FONTI, *Le mura di Roma, l'architettura militare nella storia urbana*, Bulzoni Editore, Roma 1974, p. 235.

²⁸ L. COZZA, *Mura di Roma dalla Porta Salaria alla Nomentana*, in «Analecta Romana Instituti Danici», 22, 1994, pp. 61-95, qui p. 61.

²⁹ E. MÜNTZ, *Les Antiquités de la Ville de Rome*, Ernest Leroux Éditeur, Paris 1886, I, p. 338.

³⁰ Oltre a queste torri, durante il pontificato di Niccolò V se ne ricostruirono due nei pressi di Porta Tiburtina (F3 e F1) e una fra Porta Nomentana e il Castro Pretorio (D4).

³¹ P. BERSANI, M. BENCIVENGA, *Le piene del Tevere a Roma dal V secolo a.C. all'anno 2000*, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per i servizi tecnici nazionali, Servizio idrografico e mareografico nazionale, 2001. Non solo la cinta presso Testaccio era soggetta alle inondazioni. Nella zona nord, presso la Porta del Popolo, sono tuttora conservate le lapidi indicanti il livello massimo raggiunto dall'acqua durante le maggiori piene (1530 e 1598). È stato anche ipotizzato che le stesse Mura Aureliane, nei tratti che correvano lungo le sponde del Tevere, avessero avuto la funzione di contenere le piene del Tevere, basandosi sull'interpretazione di un brano di Flavio Vopisco (Fl. Vop., *Aur.*, XLVII, 2).

³² J.C. FICHARD, *Italia*, in *Frankfurtisches Archiv für ältere deutsche Literatur und Geschichte*, vol. 3, Gebhard und Körber, Frankfurt Main 1815, pp. 1-130, qui p. 16.

³³ In quell'occasione cedettero tre arcate del ponte Senatorio, che non fu più ricostruito perché il suo crollo liberò l'alveo da un pesante ingombro. I mulini trascinati dalla corrente, durante le grandi piene, si bloccavano in corrispondenza del ponte creando un pericoloso sbarramento.

³⁴ Il sisma del 1703, che distrusse L'Aquila, danneggiò a Roma molti edifici, soprattutto chiese e palazzi, ma i crolli furono limitati, *La geologia di Roma...*, cit., p. 375.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ La descrizione di Bartoli è riportata in R. LANCIANI, *Storia degli scavi di Roma, e notizie intorno le collezioni romane di antichità (1605-1700)*, vol. 5, Edizioni Quasar, Roma 1994, p. 277. Su altri materiali di pregio rinvenuti all'interno delle Mura Aureliane si veda R. MANCINI, *Alcuni casi di reimpianto...*, cit.

³⁷ L. COZZA, *Le mura di Aureliano...*, cit., p. 136.

³⁸ Cortina G 3-4, R. COATES-STEPHENS, A. PARISI 1999, *Indagine su un crollo delle Mura Aureliane presso Porta Maggiore*, in «Analecta Romana Instituti Danici», 26, 1999, pp. 85-98.

³⁹ In merito al ritrovamento si veda il rilievo fatto per l'occasione da Rodolfo Lanciani. Biblioteca di Archeologia e Storia dell'Arte, Fondo Lanciani, Roma XI 9 (II), 147.

MINERVA MEDICA. CROLLI E RESTAURI

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-magnani

Marina Magnani Cianetti

già Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'Area Archeologica Centrale di Roma

mar.magnani@gmail.com

Abstract

The collapses and the restorations of Minerva Medica

“Minerva Medica” is the first archaeological landmark, welcoming anyone arriving or leaving Rome through the Stazione Termini, with its structure emerging from the late 19th century surrounding urban fabric between the railway and the tramway. The monument (early part of the 4th century) represents an innovative and an unusually daring structure, whose features constitutes a transition point between Roman and Constantine architecture: decagonal plan, semi-circular niches, wide arched windows, thin walls, and huge hemispherical dome. It has always been a source of study and reflection for scholars and was one of the structures more portrayed since Renaissance iconography. The Raffaello's fresco in the Stanza della Segnatura in the Vatican Museums shows the dome partially fallen down and later pictures attest the signs of dangerous cracking and the ribbings collapsing; in 1828 a great part of the dome crashed. The extensive explorative archaeological excavations before the recent restoration (2012-2016) revealed the interference between the foundations, uneven soil and previous sub-structures (the roman horti) on which the monument lies. A calibrated restoration to achieve conservation, security, and improvement, also in accordance with the suggestive appearance of “ruin”, has been carried out throughout a significative consolidation work (foundation and wall structures) and the building of three new arcades to replace the missing wall weaving structure without falsifications and with limited additions.

Keywords

Minerva Medica, Iconography, Collapses, Restoration.

Suggestione, maestosità e arditezza sono spesso le espressioni che definiscono quell'antico edificio che sembra salutare chi sta arrivando o partendo da Roma Termini: «Una grandiosa rovina [...] ancora in gran parte conservata»,¹ che si erge tuttora imponente sull'asse di via Giolitti nonostante le linee ferro-tranviarie, il fitto tessuto edilizio dell'Esquilino e gli edifici della Stazione che la serrano su tutti i lati.

Sarebbero sufficienti anche solo questi pochi tratti per presentare Minerva Medica: un'architettura innovativa e inconsueta rispetto ai monumenti di età precedente e coevi, che fu sottoposta a rifacimenti e aggiunte già in corso d'opera e nei secoli successivi per cause intrinseche ed estrinseche (spoliazioni, sismi, interventi di restauro e di rifacimento poco efficaci, crolli di parte della struttura muraria e della cupola), e che fu condizionata dalle pesanti trasformazioni che interessarono il contesto circostante per la modernizzazione della città dopo la proclamazione di Roma Capitale.

La vastissima e variegata iconografia ispirata al monumento e le ricerche recenti effettuate in occasione del restauro condotto dall'allora Soprintendenza Archeologica di Roma tra il 2012 e il 2016 consentono di documentare le cause che determinarono i problemi di stabilità dell'edificio fin dall'epoca della sua costruzione e che indebolirono gradualmente la fabbrica tardo-antica, sempre sull'orlo del collasso per difficoltà strutturali a causa della precarietà del terreno, della presenza di strutture pregresse e di problemi esterni ad esse concorrenti, quali soprattutto violenti terremoti.

Illustrerò in questa sede i danni subiti dal monumento e gli

interventi che ne evitarono il crollo, anche in rapporto all'evoluzione del concetto di conservazione, e riporterò il processo conoscitivo attraverso il quale si è arrivati a progettare il recente restauro per scongiurare la caduta della cupola superstite e di parte dell'organismo architettonico.

Gli studi e le fonti già conosciute, integrate da ulteriori documentazioni di archivio ancora inedite, e i risultati del lavoro sul campo hanno permesso di avere una comprensione più ampia ed esaustiva sulle soluzioni costruttive e formali dell'edificio, che rimane tuttavia ancora in parte misterioso e pone tuttora interrogativi e spunti per ricerche future.

Prima fra tutte la sua denominazione di “Tempio di Minerva Medica”, desunta da un'errata interpretazione dei Cataloghi Regionali di epoca tetrarchico-costantiniana. Per un certo periodo le strutture antiche vennero ricondotte alla “Basilica di Caio e Lucio” e al “Tempio” (di Ercole Callaico) o “Terme”; Flavio Biondo nel Quattrocento, riferendosi sia alle terme che alla basilica, le chiamò *Thermae Galluttii* in relazione al toponimo “Le Galluzze” o “Galluce” o “Caluce”. Pirro Ligorio nel 1553, in una relazione a corredo di un suo disegno, riprese la denominazione di Tempio di Minerva Medica associandone le rovine al ritrovamento di una “Minerva col suo Dracone” e al sito della *Schola Medicorum*, interpretazione poi contraddetta da studi e rinvenimenti successivi, per cui la Minerva (la Pallade Giustiani) sembra appartenesse al tempio della IX *Regio*, mentre il Santuario di Minerva Medica fu scoperto nel 1877 nell'attuale via Carlo Botta. Escludendo infine la funzione di ninfeo, e di conseguenza la denominazione di *Horti*

Liciniani proposta da Antonio Nibby nel 1839, si è ormai concordi nel riconoscere in quell'aula decagonale un grandioso padiglione con funzioni triclinari, dotato di tre nicchie sul lato sud-orientale riscaldate da un *praefurnium* e da *suspensurae* di cui si conservano ancora le tracce²; data la sua struttura articolata e riccamente decorata, l'aula apparteneva con ogni probabilità a un complesso residenziale di alto livello di committenza, non più riconoscibile nell'attuale contesto urbano ma forse ancora parzialmente esistente verso est sotto il rilevato ferroviario costruito per i binari della Stazione Termini.

L'articolato impianto planimetrico di Minerva Medica, le sue audaci caratteristiche strutturali e le diverse geometrie dei volumi che si sovrappongono e si sovrappongono, nonché la percentuale di vuoti nelle murature sempre più slanciate verticalmente, discostano l'edificio in modo significativo dalla tradizione precedente e anticipano stilemi e forme tipiche dell'architettura costantiniana, che appunto modificò sostanzialmente la concezione strutturale e la percezione dello spazio rispetto al passato; l'innovativa sperimentazione fu però tradita dalla precarietà dei piani di posa, per cui l'aula ebbe subito criticità statiche che compromisero la consistenza della sua struttura, sempre sull'orlo del collasso e che ne determinarono quel pericoloso stato di rovina accentuato da abbandono e incuria.

Le vicende del monumento possono sintetizzarsi in tre fasi particolarmente significative [fig. 1].

Al tempo della sua costruzione (primo ventennio del IV secolo d.C.) l'edificio in opera laterizia si presentava in forma di "margherita" con impianto decagonale polilobato e nove nicchie sporgenti, alcune addirittura traforate da colonne. Una progettazione forse troppo ardita, per cui gli antichi costruttori già in corso d'opera furono costretti a irrobustire gli elementi verticali angolari, a chiudere gli intercolumni delle nicchie (di cui si conservano *in situ* alcune basi di colonne in marmo) e a cercare di supplire alla debolezza di quel fianco con l'aggiunta di un "contrafforte-sperone" sul versante sud-orientale (v. *infra*).

A una seconda fase appartengono i poderosi speroni in opera vittata che serrano all'esterno le nicchie sui due lati est e ovest e che si resero necessari, probabilmente sempre nel corso del IV secolo, per problemi strutturali manifestatisi man mano che si tiravano su le murature sempre più esili a fronte del forte carico dell'ampia cupola emisferica (25 m di diametro, terza a Roma dopo il Pantheon e il *calidarium* delle Terme di Caracalla).

Intorno alla metà del V secolo – forse in seguito ai forti terremoti del 443 e del 494-508? che danneggiarono gran parte del patrimonio antico di Roma – furono aggiunte le grandi esedre trasversali, il forcipe di ingresso e gli elementi curvilinei a est, che servirono per contrastare i cedimenti³: si trattò di un'emergenza strutturale che fu risolta in modo scenografico con l'inserimento di esedre-sale triclinari arricchite da decorazioni, giochi d'acqua e seditoi con lastre marmoree, ma che nel contempo modificò sostanzialmente l'armonia dell'organismo originario polilobato.

Ciononostante l'aula decagonale fu tra gli edifici antichi considerati più affascinanti e pertanto più raffigurati dall'Umanesimo fino XIX secolo, come documenta l'enorme quantità di elaborazioni grafiche eseguite da disegnatori, vedutisti, architetti e studiosi dell'antico. Non a caso Stendhal, nelle *Promenades dans Rome* del 1929, scriveva che Minerva Medica era «sistemata apposta per servire da soggetto a qualcuna di quelle belle stampe inglesi che pretendono di rappresentare l'Italia e dove tutto è falso, tranne le linee dei monumenti» [fig. 2]. Tra le molte fonti iconografiche si osservano due diverse finalità che si sovrappongono e divergono ma che si basano sulla medesima imprescindibile convinzione: Roma è meta obbligatoria per la conoscenza dell'antico e attrattiva per l'esaltazione dell'antico. Pertanto in alcune immagini il desiderio di conoscenza dell'edificio si fonde con quello di trarne ispirazione per la progettazione e lo sviluppo delle nuove fabbriche a pianta centrale con cupola e i disegni, spesso corredati da una descrizione, presentano elementi architettonici e strutturali aggiunti, come il contrafforte addossato al pilastro 5 la cui esistenza fu invero solo frutto di immaginazione degli autori per amore di razionalità e di simmetria⁴; in altre vedute, invece, si nota il compiacimento per l'aspetto "rovinistico" e la caducità che qualificarono Minerva Medica fin dall'epoca medievale, amplificato dall'incolto contesto circostante, altrettanto malinconico e segnato dal tempo, che fu spesso scelto come scenario ideale per correlare simbioticamente scene di vita quotidiana

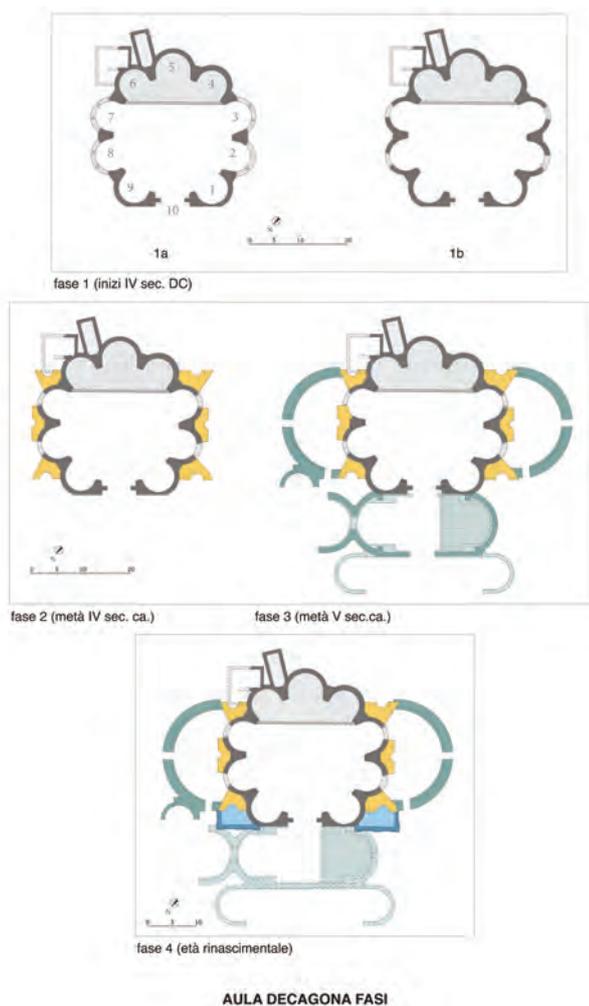


Fig. 1. Fasi costruttive dell'aula decagonale.

e sfondo di città stratificata [fig. 3]. Una nota nostalgica mista a piacere estetico è evidente ad esempio nel dipinto di Pannini (1758) in cui la veduta del monumento è inserita in un'immaginaria galleria antiquaria a memoria di un passato irripetibile⁵. Al di là dell'enfasi del pittoresco, queste immagini, quasi tutte prese di scorcio sul lato sud-orientale – quello più suggestivo e affascinante –, sono di grande importanza per la conoscenza del monumento, perché ne restituiscono simultaneamente lo stato di conservazione, “storicizzando” cronologicamente le tappe e le variazioni del suo degrado e dei suoi crolli strutturali. Non abbiamo fonti iconografiche attendibili sull'aspetto dell'aula nel periodo medioevale, quando l'abbandono e la spoliazione della ricchissima decorazione – destino comune a molti edifici dell'antichità – depauperarono la struttura che, molto probabilmente, aveva già subito cedimenti parziali o totali. Sappiamo invece con certezza quale fosse la consistenza di Minerva Medica agli inizi del Cinquecento, grazie all'affresco sullo zoccolo della parete nord della Stanza della Segnatura in Vaticano, attribuito a Raffaello o bottega (1508-11) [fig. 4], da cui deduciamo che le nicchie e il pilastro a sud-est erano già caduti. Il crollo potrebbe essere avvenuto a causa

del terremoto del 1349 che colpì l'Italia Centrale e che causò danni anche a Roma, ma non è escluso che si fosse già verificato: il lato sud-est dell'aula fu infatti sempre il più vulnerabile, poiché il “contrafforte-sperone” aggiunto già nel IV secolo fu sempre l'unico e il solo su quel fronte, come accertato dai recenti scavi archeologici, e sebbene avesse lo scopo di irrobustire il pilastro 6, non essendo efficacemente ammorsato potrebbe aver provocato un'ulteriore debolezza al contiguo pilastro 5, che non fu mai rafforzato da alcun sostegno, contrariamente a quanto rappresentato da celebri trattatisti-architetti amanti della simmetria e della razionalità.

Dal repertorio iconografico e da un'attenta osservazione [figg. 5-7] si riscontra che quel tratto murario fu più volte rimaneggiato e che forse potrebbe costituire la fodera di una struttura più antica rispetto a Minerva Medica, come dimostrerebbero i primi filari di mattoni apparecchiati con regolarità al di sopra del piano di calpestio con strati di malta altrettanto ben eseguita rispetto a tutto il resto della tessitura muraria; ciò sarebbe il linea, d'altronde, anche con quanto riscontrato per varie strutture rinvenute sotto l'edificio che furono rispettate e/o sfruttate dagli antichi costruttori per l'erezione dell'aula,



Fig. 2. Pittore Fiammingo? (maniera Brughel il Vecchio), *Marina con rovine*, post 1610 (foto © MiC. Torino, Musei Reali, Galleria Sabauda, inv. 326).



Fig. 3. A. Giovannoli, *Basilica Caij et Lucij Augusti Neptum in fronte*, 1615 (da A. Giovannoli, *Roma antica II, Roma 1615*, in *Minerva Medica...*, cit.).



Fig. 4. Raffaello o bottega, *Minerva Medica*, dettaglio dello zoccolo affrescato della parete nord della Stanza della Segnatura in Vaticano, 1508-11 (foto © Governatorato SCV, Direzione dei Musei).

ma le aggiunte e i materiali di riutilizzo, nonché la distruzione ottocentesca del contesto circostante per la costruzione del nuovo quartiere Esquilino, non permettono di stabilire né la natura né la funzione né il modo in cui questo tratto murario fosse forse già inglobato nel complesso. Nuovi scenari interpretativi potrebbero far pensare che si trattasse di una diramazione di uno dei tanti acquedotti che passavano nella zona e che alimentavano la città e gli antichi *horti* romani, ma in assenza di una conoscenza oggettiva non è possibile avvallo-

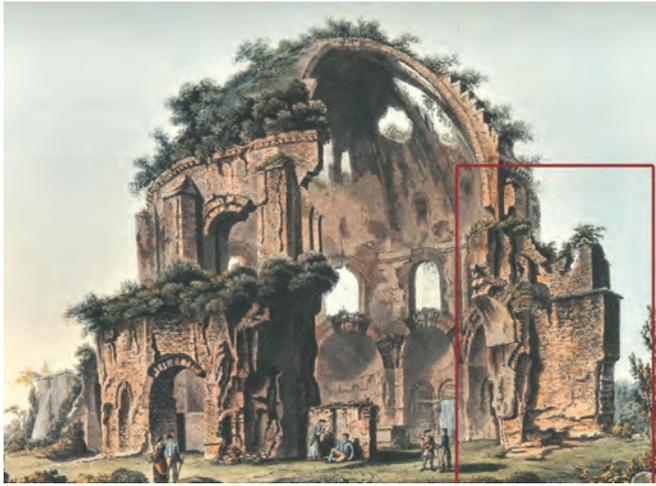


Fig. 5. M. Dubourg, Temple of Minerva Medica, acquatinta acquarellata, 1820; è evidenziato in rosso il "contrafforte-sperone" del versante sud-orientale con lacune che mettono in evidenza le differenti apparecchiature murarie (da *Minerva Medica...*, cit.).



Fig. 6. Attacco e varco di passaggio tra pilastro 6 e il "contrafforte-sperone" (foto ©DAI-Rom. 42.123).

rare questa tesi, che meriterebbe di essere approfondita con indagini speculative e mirate⁶.

Il tratto murario a sud-est è notevolmente ridotto nella veduta di Bartholomeus Breenberg (1627), dove è già crollato uno spicchio della cupola forse in seguito al terremoto del Velino (1703), che potrebbe aver accelerato perdite significative del monumento, come mostrano il modello di sughero di Giovanni Altieri 1784 e l'incisione di Henry Abbott del 1820. È ad ogni modo soprattutto la stampa di Gian Battista Balzar, quella più "tecnica" e meno fantasiosa, che documenta con grande evidenza le condizioni dell'edificio prima del collasso di gran parte della cupola [fig. 8]: l'immagine mostra cadute di più settori della calotta ma la conservazione delle nervature principali, che probabilmente ebbero una collaborazione strutturale importante per la resistenza della volta emisferica rispetto agli spicchi in calcestruzzo, forse non efficacemente ammorzati.

È interessante, a mio avviso, notare che Balzar riproduce l'allestimento dei ponteggi ordinati al Capomastro Valenti da Giuseppe Valadier, il quale nel 1826, su incarico della Commissione Belle Arti, aveva constatato «l'imminente pericolo di crollo» e consegnato dunque un progetto che prevedeva «di

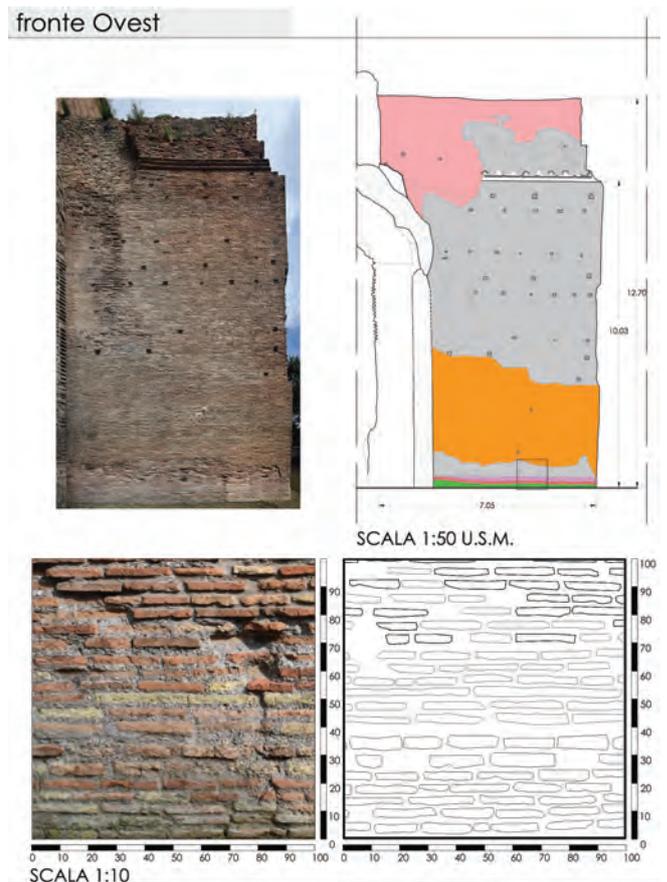


Fig. 7. Elaborazione grafica di Clara Dionisi con analisi delle unità stratigrafiche delle strutture murarie del "contrafforte-sperone" in rapporto alle aggiunte murarie e ai filari di mattoni preesistenti al monumento (C. Dionisi, tesi di Specializzazione in Beni architettonici e del Paesaggio, Sapienza Università di Roma, 2020).

rialzare il pilastro caduto» (il pilastro 5) «e andare a sostenere con un nuovo costolone di volta gli antichi avanzi» attraverso l'erezione di un'armatura centrale atta a sostenere una parte del cervello della volta ancora esistente e di un'altra posta «a sostegno de uno spicchio della gran volta staccata». Nonostante ciò e la presentazione tempestiva del progetto, l'approvazione della Commissione appositamente costituita da Carlo Fea non arrivò in tempo e nel 1828 la calotta ancora in piedi crollò insieme alla puntellatura. Un merito del Valadier, a prescindere dalla sfortunata sorte del progetto, fu ad ogni modo la metodologia con cui affrontò il problema conservativo di Minerva Medica: il suo nuovo approccio conoscitivo e il rispetto di quelle «antiche pericolose mure» che con l'armatura non dovevano essere urtate «con zeppe e con martelli» contengono *in nuce* una graduale consapevolezza del valore e della tutela della materia antica che nel tempo si evolverà e si affinerà nelle moderne teorie del restauro. Dai verbali della Commissione di Belle Arti e da quelli di Valadier, architetto più all'avanguardia rispetto ai contemporanei, si avverte che l'interesse verso il monumento non è più quello della “bella rovina” ma quello di recuperare una testimonianza storica attraverso la comprensione diretta e concreta della fabbrica con sopralluoghi di tecnici esperti e verifiche da parte di Istituzioni competenti.

Allo stato di «rovina irreparabile»⁷, si rimediò nel 1846 quando, recuperando l'idea del Valadier, si ricostruirono il pilastro 5 e i due archi di raccordo [fig. 9]. Più tardi, nel 1879, su indicazione forse di Virginio Vespignani, si eseguirono inoltre notevoli opere di liberazione, ripristino e reintegrazione, che rinforzarono la parte basamentale dei pilastri e le ghiera degli archi con una struttura “moderna” che, seppur molto “imitante l'antico”, come più tardi criticò Gustavo Giovannoni⁸, fortificò tuttavia il complesso verso via Giolitti e dimostrò la volontà di salvarlo.

Lo sviluppo urbanistico, già in parte avviato nella metà dell'Ottocento con la stazione Centrale sulla Villa Massimo-Peretti e le progressive lottizzazioni e poi rapidamente realizzato dopo la proclamazione di Roma Capitale, trasformò in modo radicale il panorama di quei luoghi, sempre occupato da aree verdi fin dall'antichità (*horti*, giardini e ville). La trasformazione non risparmiò il patrimonio archeologico, così come racconta l'ingegnere-archeologo Rodolfo Lanciani che cercò di documentare il più possibile gli sterri e i ritrovamenti: in qualità di Presidente della Commissione Archeologica Lanciani denunciò al sindaco Pietro Venturi, in una dura relazione del 3 maggio 1877, la condizione di pericolo in cui versava Minerva Medica (progressivo aumento delle lesioni della volta, rottura delle biffe di monitoraggio) e l'abbandono della zona, lamentato anche dagli abitanti e aggravato dagli abusi all'interno della sala (passaggio di carri, deposito di detriti di demolizione e accumulo di immondizie)⁹. Il 22 gennaio 1883 l'ispettore Giacomo Marsuzi riuscì a bloccare la rimozione “di uno dei soliti muri semicircolari” (forse l'esedra verso nord), “già principata dai terrieri della Società delle Ferrovie” per la costruzione del muro verso la ferrovia¹⁰, ma più tardi, il 29 settembre del 1915, l'ispettore Alfredo Brasca della Commissione Archeologica espresse parere positivo alla rimozione dell'altra esedra su via Principessa Margherita (poi

via Giolitti) per consentire il tracciato della Ferrovia Vicinale¹¹. Dalla fine dell'Ottocento la storia del monumento fu divisa dunque tra conservazione da un lato e massicci interventi edilizi e urbanistici dall'altro, cui si affiancarono volontà economiche e politiche imprescindibili che accompagnarono e segnarono ulteriormente nel Novecento la già travagliata sorte del padiglione costantiniano. Minerva Medica si salvò dalla demolizione ma fu a lungo destinata a utilizzi inadeguati e considerata quasi un ingombro per lavori stradali, fognari e infrastrutturali che ne coinvolsero direttamente e indirettamente l'area sempre al centro di spartizioni, passaggi amministrativi e confusione di competenze tra pubblico e privato. L'edilizia avanzò e, nonostante le prescrizioni (distanze e altezze di rispetto, smussature degli angoli degli edifici, recinzioni) e una serie di provvedimenti a protezione degli avanzi delle antiche costruzioni, l'area fu soffocata e sempre più esclusa dal contesto¹².



Fig. 8. Incisione di G. B. Balzar (1826-28) precedente alla caduta della calotta a sud-est (da Scenografia dei più celebri monumenti sacri e profani antichi e moderni di Roma e adiacenze disegnati dal vero e incisi dai più distinti Artisti presso la Calcografia Camerale nel MDCCCLXIV, Roma 1864).



Fig. 9. Il versante sud-orientale con il pilastro e i due archi di raccordo ottocenteschi (lato via Giolitti) prima del restauro.

Dopo un lungo oblio, interrotto da sporadici interventi degli anni 1912-15 e del 1939¹³, ci fu una nuova attenzione verso l'aula decagonale: Deichmann dell'Istituto Germanico di Roma vi condusse nel 1942 scavi archeologici, di cui resta anche una preziosa serie di fotografie che documentano lo stato dell'edificio [fig. 10] che allora, come si espresse Guido Caraffa incaricato nel 1942-43 da Salvatore Aurigemma dei restauri sulla calotta, appariva «danneggiato dagli uomini, dal tempo e dall'abbandono» tanto che per la vegetazione infestante «sembrava fosse coperto da una calotta emisferica senza gradoni».



Fig. 10. I gradoni della cupola in avanzato stato di degrado (foto © MiC, Museo Nazionale Romano Archivio SAR, b.275/7).



Fig. 11. Anfore Dressel 20 (foto © MiC, Museo Nazionale Romano Archivio SAR, b.275/7).

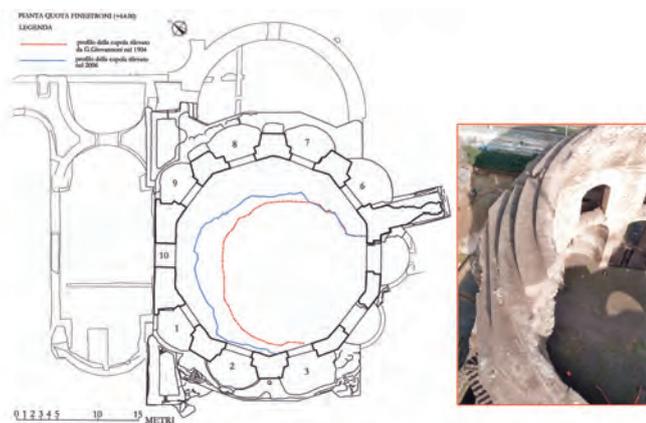


Fig. 12. Lo stato di consistenza della cupola nel 1904 (in rosso) e nel 2006 (in blu).

L'intervento di Caraffa fu in linea con le nuove istanze del restauro moderno, in cui si misero in atto i metodi conoscitivi ed esecutivi fissati da Gustavo Giovannoni nella Conferenza di Atene del 1931 poi recepiti dalle Carte del Restauro. La consapevolezza dell'importanza della storia, unita all'esigenza della conoscenza scientifica e tecnica dei monumenti, portò ad attribuire un nuovo valore alle poetiche rovine e a riconoscere in loro la memoria di un patrimonio del passato eccezionale da conservare con la sapienza e l'impegno di tecnici e di istituzioni. «Prima di dar mano ai lavori di reintegrazione architettonica [...] fu analizzato scrupolosamente tutto il sistema della struttura dell'edificio e in particolare della sua copertura»¹⁴; sulla base di studi preliminari, rilievi e analisi delle tecniche, Caraffa scelse gli interventi e le lavorazioni più idonee, distinguendo e rispettando l'autenticità dell'opera: decise pertanto di lasciare i lacerti di cocciopesto originale sulla sommità dei gradoni, di utilizzare mattoncini in sottosquadro nelle reintegrazioni murarie e di proteggere con materiali tradizionali la cupola e le coperture delle nicchie, il tutto senza eccessive integrazioni.

L'assemblaggio di questi dati di scavo e di tutte le fonti pregresse, le ricerche storico-archivistiche e i rilievi topografico-fotogrammetrici, integrati dal grosso lavoro di indagine sul campo, sono stati alla base del recente restauro. Gli attuali mezzi innovativi non distruttivi hanno consentito di accertare la tecnica della struttura della calotta, che gradualmente si assottiglia dal basso verso l'alto (da 1,50 a 0,60) e si alleggerisce con tufi, pomice e anfore fittili messe a "sistema". Alcune anfore erano già rinvenute all'interno dei gradoni nel 1942 ma le recenti esplorazioni (video-endoscopie, prospezioni radar, tomografie soniche) hanno permesso di individuare coppie di Dressel 20 che, disposte verticalmente in adiacenza alle nervature secondarie, contribuivano a sgravare il peso della cupola¹⁵ [fig. 11].

Nei primi anni del 2000 uno stato di allarmante pericolo minacciava la conservazione dell'aula prossima al collasso per la quale, oltre allo stato ruderale, si era registrata negli ultimi cento anni una riduzione di circa il 50% della consistenza della cupola superstite [fig. 12]. L'urgenza era tale che il monumento venne immediatamente inserito nel programma dei finanziamenti del 2009 per gli interventi di messa in sicurezza del patrimonio archeologico di Roma.

Gli scavi preventivi hanno permesso di accertare la condizione del monumento e di esaminare le forti irregolarità stratigrafiche del terreno determinate dalle preesistenze che non furono mai demolite o abbassate per la costruzione dell'aula¹⁶ e alle conseguenti forti asimmetrie nella distribuzione degli sforzi tra terreno, fondazioni ed elevati: le indagini hanno dimostrato che era necessario agire proprio sulle fondamenta che, nonostante la loro ottima qualità, si attestavano a livelli differenti da 1,60 a 3,80 m al di sotto del piano di calpestio, e risolvere così la mancanza di strutture che non garantivano la continuità dell'edificio.

La fase conoscitiva e analitica sul monumento e quella sintetica sul contesto ambientale hanno indirizzato verso un restauro rispettoso con la finalità di restituire la comprensione di un organismo quanto mai significativo e complesso. L'aula è stata

assicurata alla stabilità con materiali compatibili a quelli antichi e con interventi localizzati e più estesi a seconda del caso specifico: consolidamenti alle strutture fondali e alle murature in elevazione nonché interventi di protezione e di conservazione dei lacerti della decorazione ancora *in situ*. L'intervento è stato di grande portata con difficoltà di ogni tipo, sia dal punto di vista della sicurezza che per la scelta della soluzione strutturale e figurativa più idonea, che doveva parzialmente restituire la materia sottratta nel tempo all'edificio.

Dopo il primo significativo crollo, seguito da altre cadute di materiale, la calotta aveva perduto la sua originaria configurazione statica e il suo comportamento, completamente alterato, generava sforzi di trazione incompatibili con le strutture murarie e con la parte residuale della cupola che, troppo decoesa e incoerente, non garantiva più capacità portanti e di resistenza. La priorità era, dunque, colmare l'ampia lacuna sul versante sud-orientale e ripristinare l'effetto cerchiante della volta emisferica con la reintegrazione del tamburo mancante. Le scelte progettuali, suggerite dal monumento stesso e dalla sua storia, i disegni e una ricostruzione virtuale sono stati fondamentali per poter valutare qualitativamente e quantitativamente l'integrazione in armonia e in proporzione con l'immagine storicizzata di rudere [fig. 13]. L'obiettivo è stato quello di rafforzare l'edificio e, nello stesso tempo, di minimizzare le variazioni della forma e dei volumi architettonici senza eccessivi completamenti ricostruttivi ma con grande equilibrio in linea con i principi di restauro. È stata la sfida coraggiosa di un lavoro di squadra: tecnici, interni ed esterni all'Amministrazione, altamente professionali che hanno lavorato in sinergia per il progetto e la realizzazione dell'intervento risolvendo concretamente anche i problemi che si sono manifestati in corso d'opera¹⁷.

Le tre arcate del "nuovo" tamburo non dovevano però gravare sulle strutture originali, già fortemente compromesse; pertanto si è deciso di affidare il nuovo carico murario al pilastro ottocentesco, opportunamente rafforzato da cavi d'acciaio ancorati in alto alla muratura di reintegrazione e in basso a un plinto di ampliamento fondale posto su micropali infissi nel terreno. Per poter consentire la rilettura dell'immagine complessiva si sono eseguiti gli allineamenti della nuova apparecchiatura muraria con l'impiego di mattoni e di bipedali, appositamente realizzati in conformità agli originali; si è rivolta particolare attenzione ai dettagli, al trattamento dei materiali, alle ammorsature e all'accostamento, anche cromatico, fra nuovo e antico, tenendo sempre presente la distinguibilità dell'integrazione rispetto alla preesistenza senza falsificazioni [fig. 14].

La ricostituzione della tessitura muraria è stata calcolata prendendo in considerazione la solidità e la protezione dell'organismo – ora sano e robusto – senza completamenti eccessivi e aggiunte che avrebbero tradito l'aspetto di "rovina" che Minerva Medica ha assunto nei secoli e che ormai fa parte dell'immaginario e della memoria collettiva di studiosi, visitatori e abitanti di Roma e dell'Esquilino [fig. 15]. Sembra infatti sempre più evidente, anche in linea con quanto emerge dagli scritti recenti di alcuni archeologi, storici dell'arte e del paesaggio e architetti, che la memoria materiale del nostro passato non debba essere più considerata un "oggetto" isolato e

ingombrante ma piuttosto un elemento da riconnettere con lo spazio urbano e con la vita della comunità: anche i crolli, in fondo, devono intendersi come una testimonianza più o meno frammentata del ciclo vitale di tutte le cose animate e inanimate che ci circondano, e dunque come parte, talvolta, dell'esistenza dei monumenti.



Fig. 13. Il fronte su Via Giolitti dopo il restauro.



Fig. 14. Integrazione e distinguibilità tra materiali antichi e nuovi.



Fig. 15. Interno del monumento dopo il restauro.

Note

¹ G. GIOVANNONI, *La sala termale della villa liciniana e le cupole romane*, in «Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani», 3, 1904, pp. 164-201.

² Per quanto riguarda il contesto archeologico, i rinvenimenti, la struttura e le vicende del monumento v. *Minerva Medica. Ricerche, scavi e restauri*, a cura di M. Barbera, M. Magnani Cianetti, Milano 2019, in particolare S. BARRANO, pp. 14-27, M. BARBERA, pp. 28-49, M. MAGNANI CIANETTI, pp. 140-163.

³ Una “sorta di ganasse”, come le definisce Fulvio Cairoli Giuliani a proposito proprio di questo intervento conseguente ai due terremoti della metà-fine V secolo, che egli accosta a quello venne messo in opera per l’aula maggiore di Santa Sofia a Istanbul; si veda in particolare C. F. GIULIANI, *Provvedimenti antisismici nell’antichità*, in «Journal of ancient topography», XXI, 2011, pp. 25-52, con bibliografia specifica.

⁴ Primo fra tutti Pirro Ligorio, che riprende in una relazione a corredo di un suo disegno (1553) l’errata denominazione *Templum Minervae Medicae* e lo rappresenta in modo personale e fantasioso (Archivio di Stato di Torino, Biblioteca Antica X, fol. 136v); a queste si accostano i disegni di Baldassarre Peruzzi e quello del Taccuino D. di Baldassarre Peruzzi (attribuito anche a Francesco di Giorgio Martini), *Pianta di Minerva Medica* (Firenze, Gallerie degli Uffizi, Gabinetto de Disegni e delle Stampe, Arch. 428r), quello di A. PALLADIO, *I Quattro libri dell’Architettura*, Venezia 1570, libro IV, che, nonostante si rammarichi di vedere l’edificio «tutto spogliato», lo descrive ancora «fortissimo» definendolo «Tempio vulgamente detto le Galluce [...] la maggior fabrica di Roma di Ritondità» dopo il Pantheon; Palladio lo disegna perfezionandone forme e misure per replicarle nei suoi più famosi edifici a impianto centrale, dando così l’avvio alle future elaborazioni grafiche di L. CANINA, *Gli Edifici di Roma antica cogniti per alcune reliquie descritti e dimostrati nella loro intera architettura da comm. L. Canina*, Roma 1848, vol. II, tavv. LXXV e LXXVI, pp. 136A-136B di É. M. ISABELLE, *Les édifices circulaires et les domes*, Paris 1855.

⁵ Il fascino della rovina si sviluppa in modo differente a seconda delle epoche: dal Settecento e poi ancor più nell’epoca dei rinvenimenti archeologici dell’Ottocento le rappresentazioni dell’antico seppure esageratamente enfatizzate da vegetazione e da crolli sono maggiormente esaurienti da un punto di vista conoscitivo e mettono in evidenza la consistenza delle masse murarie e della struttura architettonica. Tra i vari studi in questo ambito si veda M. BARBANERA, *Metamorfosi delle rovine*, Milano 2013, con bibliografia.

⁶ G. GIOVANNONI, *La sala termale...*, cit., p. 8 riporta in un suo schizzo due campate di acquedotto addossate a un edificio curvilineo che riferisce di aver replicato dal dipinto della pianta di Roma (metà XV sec.) con l’iscrizione *Therme Gallutiae* conservato nel Museo di Mantova. L’ipotesi che ci fosse un ramo di acquedotto a ridosso dell’edificio è stata formulata nel suddetto volume *Minerva Medica...*, cit., pp. 163, 194, 208-211, e poi ripresa nell’ambito della sua recente tesi di Specializzazione in Beni architettonici e del Paesaggio (2020) da Clara Dionisi che, confrontando iconografia e cartografia, ha rilevato le unità stratigrafiche delle strutture murarie dello sperone ed esaminato il rapporto tra quest’ultimo e le preesistenze, ipotizzando una diramazione dell’*Anio Novus* nel sito di Minerva Medica.

⁷ A. NIBBY, *Roma nell’anno MDCCCXXXVIII*, I-II, Roma 1839, p. 331.

⁸ G. GIOVANNONI, *La sala termale...*, cit., p. 11.

⁹ Presso l’Archivio Capitolino un carteggio di quegli anni testimonia l’attività di tutela che Lanciani portò avanti per salvare il salvabile in quella zona così ricca di presenze archeologiche ora in parte distrutte e/o interrate: Archivio Storico Capitolino (ASC), *Ripartizione X, Commissione Archeologica*, b. 9, p. 55, Lavori di recinzione al Tempio di Minerva Medica, preghiera impedimento transito carri (1877); cfr. anche Archivio Storico Soprintendenza Roma (ASSAR), b. 8/927.

¹⁰ ASC, *Ripartizione X, Commissione Archeologica*, b.14 p. 618, Scoperta di frammenti in via Principessa Margherita, lettera del gennaio 1883 dell’ispettore Marzusi a quella del 1880 nella quale Lanciani chiedeva di portare a termine la scoperta sotto via Principessa Margherita di un antico muraglione di fondamento costruito di frammenti di statua.

¹¹ ASSAR, b. 8/927.

¹² Si veda a questo proposito tutta la documentazione conservata presso ASC, *titolo 48, Strade urbane e fogne*, b. 65, fasc. 1 (1876), Prot. 48568; b. 87, fasc. 3 (1880), Prot. 715; b. 106, fasc. 13 (1883) Prot. 64650; *Ripartizione V, Ufficio Piano Regolatore Generale*, b. 21, fasc. 110 (1883-1894) e *Ripartizione V, Direzione*, b. 92, titolo 30, fasc. 41 (1876).

¹³ ASSAR (b. 8/927) conferma lo stato di abbandono, la presenza di cumuli di materiali e macerie nelle nicchie della sala (rapporti del funzionario Nispi Landi al Soprintendente) e l’aspetto di rovina pericolante nonostante i lavori parziali ma mai risolutivi, limitati a risarciture di fratture nella cupola per arginare crolli improvvisi di porzioni di muratura e infiltrazioni (1912-15) e a riprese di alcune strutture ad arco con bipedali simili agli antichi e buona malta di calce (1939).

¹⁴ G. CARAFFA, *La cupola della sala decagona degli Horti Liciniani. Restauri 1942*, Roma 1944; per relazioni e carteggio relativi al restauro v. anche nel già richiamato ASSAR b.8/927

¹⁵ È noto che la grande disponibilità e la peculiare forma di questo tipo di anfore, che ben si adattavano alla curvatura delle grandi coperture e che potevano sottrarre carico alle ampie volte di calcestruzzo, portarono a un loro diffuso riuso negli edifici monumentali di epoca costantiniana a Roma nel IV secolo. Si ricordi tra i più noti il mausoleo di Sant’Elena, il circo di Massenzio e la sala ottagonale della villa dei Gordiani. A questo proposito v. bibliografia in: *Minerva Medica...*, cit.

¹⁶ M. MAGNANI CIANETTI e V. M. SANTORO, *Minerva Medica...*, cit., rispettivamente pp. 164-187, 188-199.

¹⁷ La squadra ha condiviso le risultanze del proprio lavoro nel volume: *Minerva Medica...*, cit.

«QUI DISRUERAT PROPTER DISRUPTIONEM TURRIS». IL CROLLO DI UNA TORRE (AGOSTO 1319) E LA SUA RICOSTRUZIONE NELLA CONTABILITÀ SABAUDA

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-longhi

Andrea Longhi

Politecnico di Torino

andrea.longhi@polito.it

Abstract

«Qui Disruerat Propter Disruptionem Turris». The Collapse of a Tower (August 1319) and its Reconstruction in Savoy Accounting Sources

This paper investigates fourteenth-century accounting sources, in order to draw deductions - necessarily presumptive - on the themes of vulnerability, collapse and reconstruction of medieval structures. The case-study and its context are taken from accounting sources produced by the administration of the principedom of Savoy-Achaia, a subalpine appanage established in 1295: materials, workers and construction processes are documented by various ordinary and extraordinary accounting instruments. The building considered is the turris magna de medio (the big central tower) of the castrum of Pinerolo, which collapsed in August 1319 and was rebuilt in the following years; this element was the pivot of the castle, which had been transformed into the main seat of the prince a few years before. The analysis of the accounts leads to the identification - in a conjectural way - of vulnerabilities linked to the administrative procedures, the techniques chosen and the building processes adopted.

Keywords

Building Site, Accounting Sources, Vulnerability, Collapse, Castle Building.

La storiografia relativa alle torri medievali individua almeno tre dinamiche di crollo o demolizione: l'assalto e il danneggiamento in occasione di eventi ossidionali; la disattivazione da parte dei detentori stessi, considerando il rischio costituito dal potenziale bersaglio costituito dalle strutture verticali; l'impatto di eventi di origine naturale (terremoti, smottamenti)¹. È tuttavia qui proposto alla nostra riflessione un quarto tipo di crolli, riferibile alle conseguenze esiziali di quelle vulnerabilità che si sono generate per ragioni interne al processo costruttivo, e che si manifestano in assenza di traumi o pressioni esterne. Tale tipo di crollo richiede un'analisi storica raffinata del rapporto di causalità: per indagare il processo formativo delle vulnerabilità più "immanenti" è necessario infatti approfondire il rapporto tra intenzioni costruttive, pratiche di cantiere e narrazioni dell'effetto del crollo. Il tema, però, è difficilmente indagabile tramite le principali categorie di scritture medievali. Da un lato, le fonti edilizie - prevalentemente di natura contabile - solitamente non discutono la qualità delle costruzioni, né presentano argomentazioni che testimonino indizi su difetti costruttivi o fragilità. D'altro canto, l'ampio spettro delle fonti diplomatiche e narrative tratta assedi, distruzioni e smantellamenti, ma raramente analizza la fenomenologia di dissesti e collassi, soprattutto se non ascrivibili a eventi politici o naturali. Gli eventi catastrofici, infatti, hanno una forte rilevanza soprattutto sull'immaginario collettivo, prima ancora che sulla riflessione strutturale: l'evento del crollo - spaziando dal terremoto del 1117 al collasso della torre di Azzone Visconti presso il complesso episcopale milanese nel 1353 - è solitamente narrato come fenomeno sociale, non come un problema tecnico². In questo contributo si sperimenterà la possibilità di re-interrogare fonti contabili tredicesche per trarne deduzioni - necessariamente indiziarie -

sulla vulnerabilità, sul crollo e sull'eventuale attuazione di strategie di miglior ricostruzione. Il caso-studio e il relativo quadro comparativo sono tratti dalle fonti contabili sabaude di primo Trecento, in cui le attività costruttive sono documentate sia dagli strumenti contabili ordinari (i conti di castellania), sia da sperimentali scritture straordinarie (i conti di costruzione e di organizzazione dei canteri)³. L'edificio considerato è la *turris magna de medio* del *castrum* di Pinerolo, sede principale dell'amministrazione e della corte del principato di Savoia-Achaia, appannaggio subalpino istituito nel 1295 nel quadro del composito spazio politico sabaudo, territorio trasformato da vivaci iniziative insediative durante il principato di Filippo (1295-1334)⁴. Il cantiere della torre - avviato nel 1317 - completa la riconfigurazione in chiave dinastica della preesistente sede della castellania sabauda (attestata dal terzo quarto del XII secolo⁵), operazione avviata nel 1314 con la costruzione della cappella palatina e la riorganizzazione degli spazi aulici per la corte; tali interventi - documentati da uno specifico conto di costruzione, il primo noto in area sabauda - avevano costituito l'embrione di un palazzo principesco, giustapposto alla sede dell'ufficiale territoriale⁶. Nel 1316 e 1317 si registrano opere di manutenzione e di completamento, ma fin dall'inizio del 1317 viene prevista una nuova campagna di cantieri, supportata contabilmente e organizzativamente da un secondo conto di costruzione, tenuto questa volta dal capellano *dominus Obertus*⁷, appena insediatosi nella nuova cappella. Il cantiere del 1317-1319 si svolge in periodo di quiete politica tra i Savoia e gli altri principati contermini⁸, ed è da escludersi una motivazione bellica impellente: l'operazione riguarda alcuni spazi per il principe e per l'amministrazione

centrale (la camera *super portam castris in qua scribunt notarii domini*), andando così a consolidare la tripartizione funzionale e politica del complesso⁹ (vita di corte, attività degli ufficiali centrali, sede dell'ufficiale periferico), riarticolata attorno al perno visivo della *turris de medio*. Questa, oggetto del presente studio, viene eretta al centro dell'organismo preesistente secondo una "inversione" del tradizionale processo di formazione dei castelli: a Pinerolo non abbiamo un corpo residenziale che si aggrega attorno a una torre (dinamica consueta tra XI e XIII secolo¹⁰), ma - al contrario - una torre centrale che viene "inserita" *ex-post* al centro di un organismo già molto stratificato, riordinandone il valore politico e il significato paesaggistico. I conti sabaudi contabilizzano la costruzione

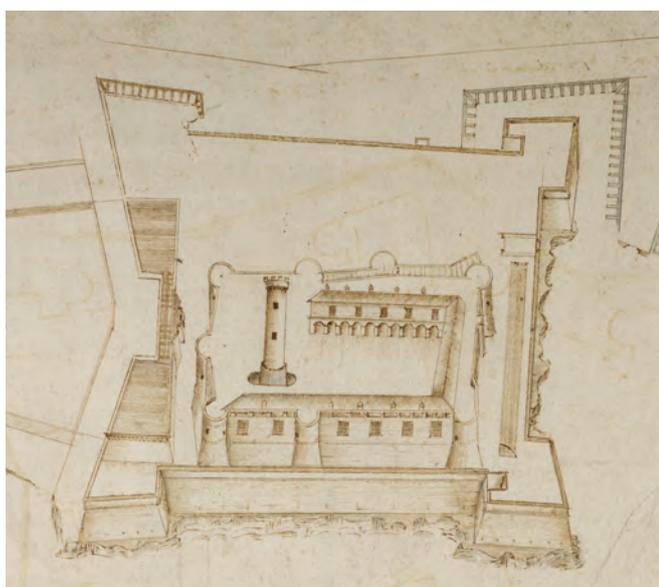
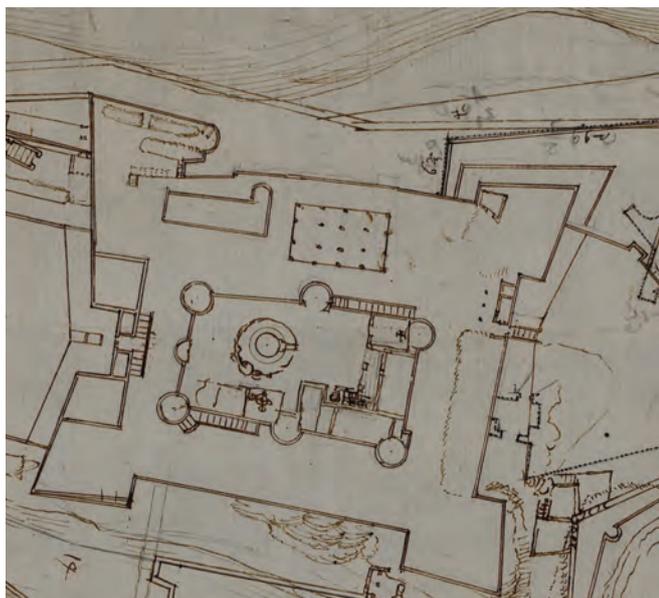


Fig. 1. Pinerolo, raffigurazioni cinquecentesche della fortezza, al cui interno è riconoscibile il nucleo medievale del castello con la torre cilindrica centrale: ASTo, Riunite, Ministero di Guerra e Marina, Tipi sezione IV, 484; ASTo, Corte, Biblioteca Antica, Architettura Militare, vol. V, f. 191v (© Archivio di Stato di Torino).

della struttura e gli effetti del crollo della torre, avvenuto nell'agosto del 1319 durante l'innalzamento degli ultimi livelli, e documentano poi la rimozione delle macerie e la ricostruzione della torre e degli edifici adiacenti, danneggiati dal suo crollo. Per far emergere le possibili cause di vulnerabilità della struttura che hanno determinato il crollo, si proporrà qui solo un esercizio di esegesi contabile: non è infatti possibile il confronto con la fonte materiale, in quanto la torre crollerà definitivamente colpita da un fulmine il 3 aprile 1653¹¹ e l'intera fortezza sarà smantellata a fine Seicento, nel quadro della restituzione della piazzaforte pinerolese dal Regno di Francia al Ducato di Savoia. I rilievi cinque-secenteschi della fortificazione sono le testimonianze visive più prossime alle vicende narrate¹²: in diversi disegni, infatti, al centro del castello emerge con chiarezza una torre cilindrica del diametro a filo esterno di circa 2,5/3 trabucchi (pari circa a 7,5/9 metri), che si ipotizza possa corrispondere con quella ricostruita dopo il crollo [fig. 1a-b].

La struttura delle fonti

Il cantiere pinerolese è indagabile su due tipi di scritture contabili:

- i) un conto di cantiere (14.4.1317 - 31.12.1319¹³) relativo alla prosecuzione delle opere straordinarie di riconfigurazione del polo "principesco" del complesso, gestite su una scala che travalica la pertinenza giurisdizionale della castellania; il conto riguarda la gestione dei flussi finanziari e la costruzione di opere murarie organizzate direttamente dall'ufficiale competente (solitamente un *massarius*, in questo caso il cappellano Oberto);
- ii) la sequenza dei rendiconti annuali della castellania relativi all'attività del funzionario territoriale di Pinerolo,¹⁴ in questo caso il *clavario* Ardicione di Albrieto, *notarius* e *clericus* di spicco nell'amministrazione sabauda in carica a Pinerolo per un trentennio¹⁵ e curatore del primo conto di costruzione del castello nel 1314-1315: tra le tante attività, sono documentate spese edilizie per il castello (*opera castris*), prevalentemente riferibili alla parte di *castrum* pertinente della castellania. Sono, però, registrate anche le *libratae*, ossia le spese che, pur attingendo ai fondi della castellania, sono destinate ad attività "statali", in ambiti spaziali diversi, su richiesta del principe e dietro esibizione di un suo mandato di pagamento¹⁶: infatti, in assenza di una struttura centralizzata di pianificazione e controllo (che maturerà solo con le istituzioni ducali¹⁷) le spese decise dal principe non seguono un bilancio preventivo, né la tesoreria centrale ha una propria autosufficienza. Per l'indagine sul cantiere della torre, si tratta quindi di integrare due fonti parallele, che registrano spese edilizie in tre tipi di capitoli diversi, a seconda della rilevanza amministrativa (e non tecnica) delle opere.

Ai fini della nostra ricerca, è lecito interrogare tali scritture solo sui temi di loro pertinenza, ragionando sia secondo una logica "interna" alla fonte (comprensione analitica del processo costruttivo), sia operando un confronto "esterno" con i cantieri coevi, indagando:

- i) il processo decisionale e amministrativo, esplorando eventuali disfunzioni procedurali e verificando l'impatto economico del crollo, in termini di rimozione macerie e ricostruzione;
- ii) il processo costruttivo, cercando l'origine di possibili vulnerabilità legate alla scelta dei materiali e delle tecniche costruttive, ai tempi di realizzazione, alle competenze delle maestranze;
- iii) il processo di ricostruzione della torre dopo il crollo, cercando di evidenziare le differenze rispetto alla prima costruzione, in un'ottica di "building back better" ante litteram;
- iv) la manutenzione della torre ricostruita.

Il processo decisionale e contabile: le "vulnerabilità procedurali"

Un primo quesito riguarda l'impatto dell'iter decisionale e amministrativo sulla qualità della costruzione. La presenza di centri di decisione e di spesa con competenze, fonti di finanziamento e intenzionalità diverse può infatti portare ad esiti costruttivi non necessariamente coerenti, latori di vulnerabilità. Ad esempio:

- i) il cappellano, gestore del cantiere, organizza il reclutamento diretto della manovalanza generica (per l'attivazione delle cave di pietra e per la setacciatura e il trasporto della sabbia) e gestisce le operazioni che hanno una rilevanza strategica per l'operatività del cantiere (come l'acquisto della calce, le missioni dei messaggeri ecc.), privilegiando l'uso di risorse demaniale e attivando prerogative signorili di ordine superiore, per un totale dell'80% dei costi di costruzione della torre; si preoccupa poi della rimozione delle macerie [fig. 2];
- ii) il *clavario* di Pinerolo interviene sulla torre *magna* con fondi della castellania solo per il 20% circa, limitatamente a quei lavori che possono essere inclusi tra le forniture utili al castello nel suo insieme, in cui operare economie di scala (ferramenta,

serrature, inferriate ecc.), e finanzia quasi integralmente la riparazione degli edifici di propria competenza, distrutti dal crollo della torre, nonché la ricostruzione della torre stessa, sottratta dunque a una contabilizzazione separata;

iii) altri funzionari del principe riscuotono *libratae* sui fondi della castellania per finanziare i principali contratti e prestazioni di *magistri* per le componenti più tecniche (murature, solai, rimozione macerie ecc.), affidando incarichi a soggetti diversi e con logiche discontinue (peraltro, si consideri anche che alcune *libratae* potrebbero sfuggire allo studio, in quanto contenute in conti di altre castellanie non indagate).

In sintesi, l'assenza di un responsabile unico per la gestione finanziaria ed economica può generare "vulnerabilità procedurali" che possono determinare incertezze realizzative e dispersioni di responsabilità, o scelte dettate da asimmetrie informative tra le esperienze dei diversi ufficiali coinvolti. È inoltre da considerare l'estraneità dei professionisti della scrittura rispetto ai mestieri del cantiere, cui consegua una descrizione del funzionamento del cantiere o dei suoi quadri gerarchici poco funzionale alle abitudini dei costruttori¹⁸. Al tempo stesso, tuttavia, il "sistema cantiere" in qualche modo inizia a dare segnali di crescita complessiva di competenze e coordinamento: i cantieri – grazie al progressivo affinamento sia delle scritture specialistiche, sia dei processi di governance – diventano luoghi di *capacity building* tanto contabile quanto decisionale.

I materiali e le tecniche costruttive: le "vulnerabilità tecniche"

La registrazione delle singole voci di spesa consente di valutare analiticamente l'impatto delle diverse lavorazioni sulla sequenza costruttiva e sul costo dell'opera [fig. 3], andandone a evidenziare i possibili equilibri, anche in confronto con altri

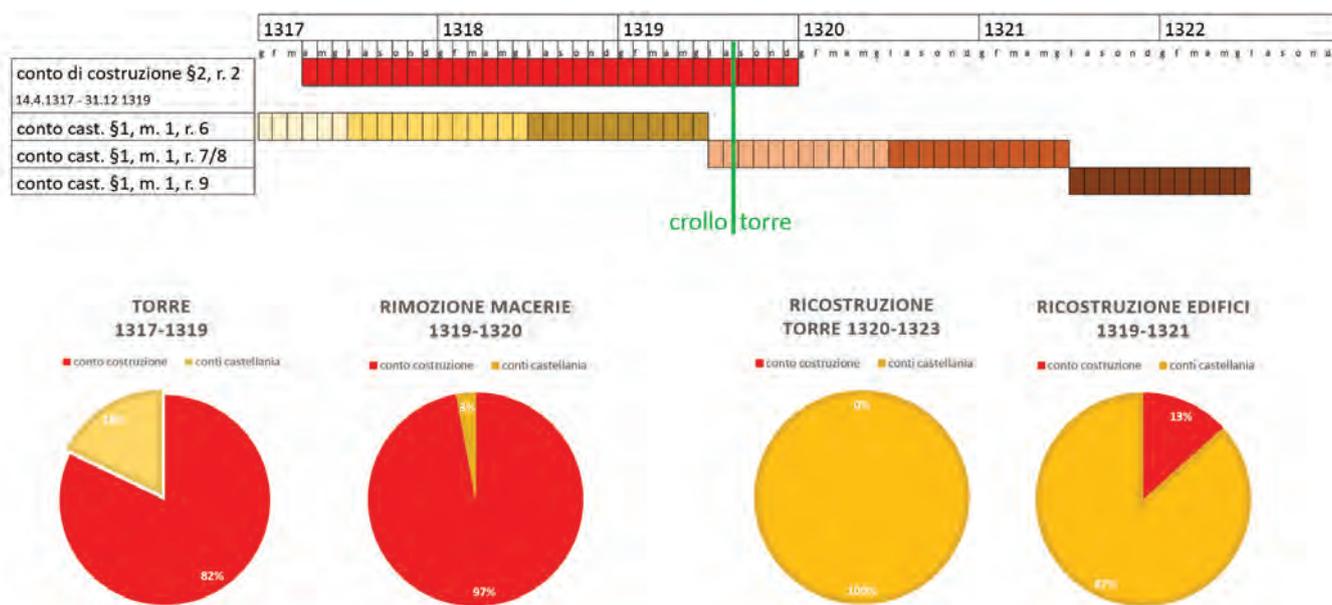


Fig. 2. La struttura delle fonti contabili indagate e la ripartizione dei costi tra conti di costruzione e conti di castellania, per le diverse fasi di cantiere, precedenti e successive al crollo della torre.

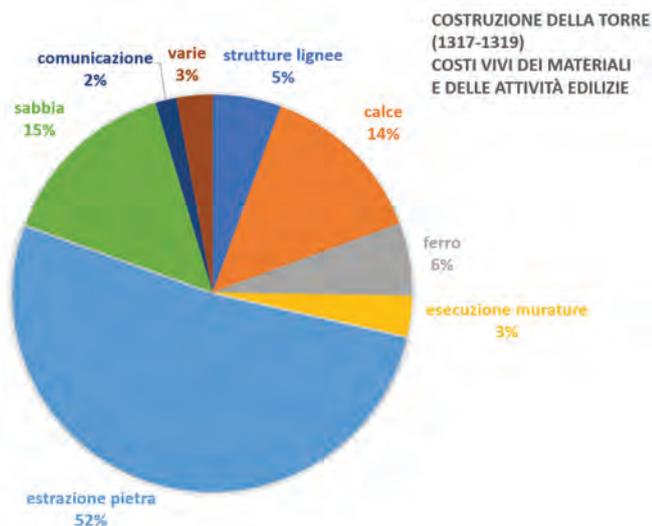


Fig. 3. Ripartizione percentuale dei costi dei materiali e delle attività edilizie per la prima costruzione della torre (novembre 1317-agosto 1319).

cantieri coevi. Emerge dai conti l'ingente peso economico dell'estrazione e della movimentazione delle pietre (circa il 52% delle spese contabilizzate), dovuto non tanto a un investimento su cave di pregio o su trasporti di medio-lungo raggio, ma a un'attività di rimodellazione dell'altura stessa del castello. Le cave si trovano infatti nel sito del cantiere (*pereria domini iuxta castrum, o pereria iuxta cortinas castrum, o pereria domini inter castrum domini et domum Bersatorum*¹⁹): tale scelta di comodo non è tuttavia favorevole dal punto di vista della qualità dei materiali, in quanto la pietra che vi si ricava non è particolarmente adatta all'attività costruttiva²⁰. Parte dei lavori di estrazione sono effettuati da squadre di operai valutati a vacanza (ossia secondo il tempo impiegato), cui si affiancano 3306 giornate di manovali (che costituiscono la voce di spesa più rilevante), reclutati direttamente dal cappellano, che ne cura anche gli attrezzi. Tuttavia, sono anche computati a misura circa 300 *claperii*, che possiamo ipotizzare siano unità di misura relative a conci sbozzati in cava²¹, in quanto – a differenza di quanto registrato per le volte della cappella – non sono documentate attività di taglio della pietra né nella loggia a piè d'opera, né in cantiere. Rispetto alla mole di risorse umane ed economiche impegnate nell'attività estrattiva, emerge invece

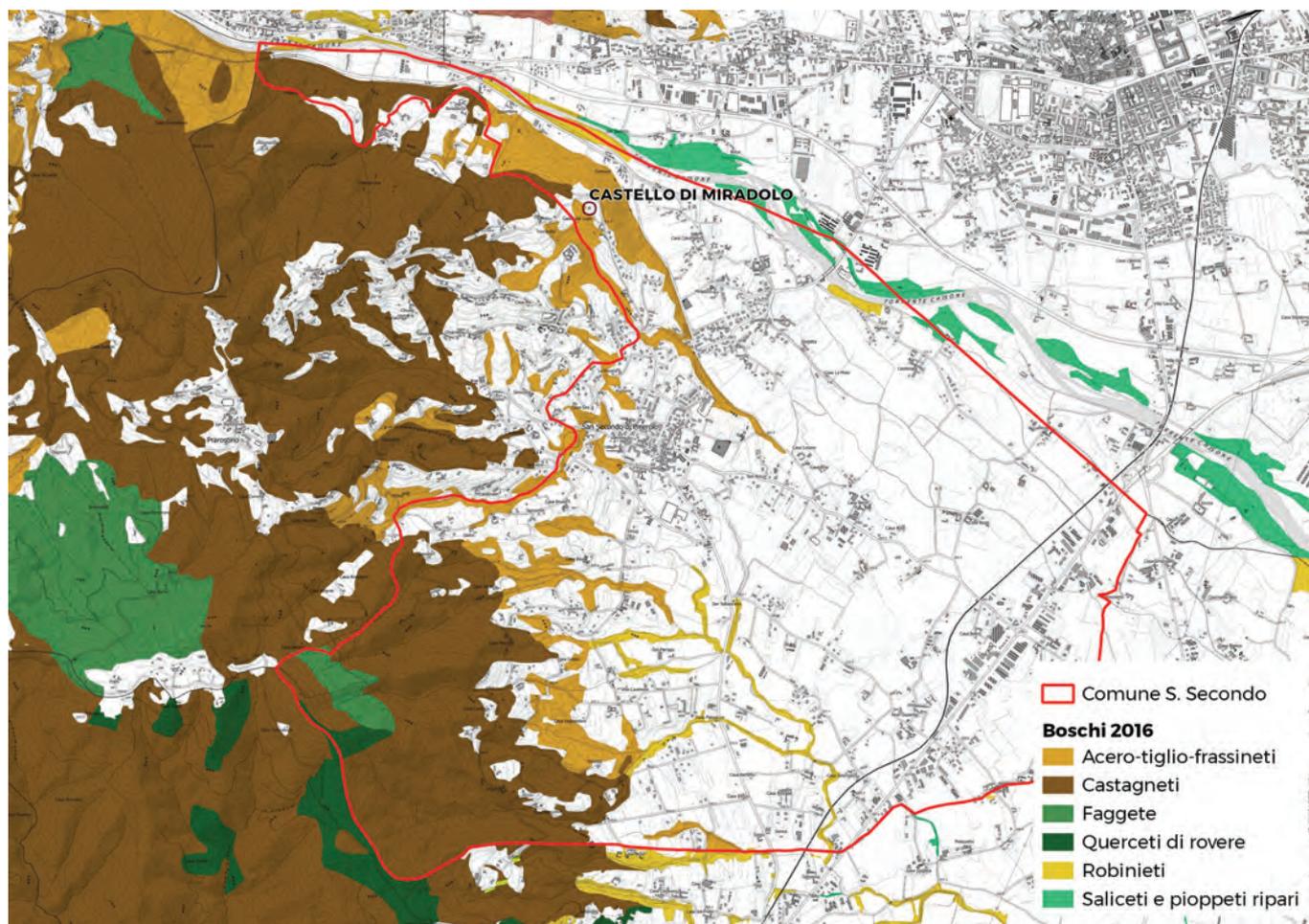


Fig. 4. Carta Forestale Regione Piemonte, aggiornamento 2016, stralcio del comune di San Secondo di Pinerolo, in cui si trovano il castello di Miradolo e la rivoira Miradoli (elaborazione grafica di Lorenzo Attardo).

un modestissimo peso della contrattualizzazione delle opere murarie (3%)²²: o il dato sfugge alle fonti note, o testimonia forse una sottovalutazione da parte degli ufficiali sabaudi dell'impegno necessario per l'apparecchiatura muraria di strutture verticali, dovuta – ipoteticamente – alla loro scarsa consuetudine con la gestione di tale tecnica²³, o all'inesperienza delle maestranze selezionate, su cui torneremo. Inoltre, l'opera presenta criticità strutturali ancor maggiori in quanto lo sviluppo verticale non presenterebbe – dalle fonti e dall'iconografia seriore – ancoraggi a strutture adiacenti, in grado di collaborare alla stabilità dell'opera. Anche il modesto peso percentuale delle lavorazioni dei solai lignei (5%) evidenzia – congetturalmente – la sottovalutazione del ruolo degli orizzontamenti nel riequilibrio dei carichi delle murature lapidee e nella stabilità complessiva della struttura verticale. Possiamo anche rilevare dalle fonti una certa indifferenza verso le specie arboree forestali utilizzate, adottate indifferenziate per strutture portanti e per orizzontamenti o finiture. I taglialegna e carpentieri operano infatti nei boschi demaniali della *rivoira Miradoli*²⁴ (che possiamo ipotizzare corrisponda al versante inverso dell'altura del castello sabauda di Miradolo, a circa 3 km dal cantiere di Pinerolo, o alle aree boschive adiacenti), che tuttavia non presentano specie arboree di alto fusto adatte a ricavarne strutture: in assenza di dati storici, l'attuale carta forestale²⁵ [fig. 4] indica una prevalenza di frassineti e castagneti, che cedono il passo a faggeti e querceti di rovere solo a quote più alte, più distanti dal castello (in ogni caso non conifere). Per le centine della cappella, forse, le specie più accessibili erano idonee – utilizzate fresche – ad adattarsi alle necessità di modellazione delle volte, e anche i boscaioli avevano le competenze necessarie ma, per orizzontamenti solidali con una struttura muraria a sviluppo verticale, sarebbe stata necessaria una soluzione diversa, facendo ricorso a specie arboree più adatte, lavorate secondo pezzature edilizie standardizzate, stagionate e commercializzate in distretti specializzati²⁶. Operando un confronto con i dati provenienti da altri cantieri, risultano invece adeguate le spese in leganti e inerti (14 e 15%), come pure la percentuale di spesa in ferro impiegato (6%)²⁷.

I processi costruttivi e la velocità di progressione: le "vulnerabilità processuali"

La registrazione contabile depositata negli archivi è, come sempre, una sintesi finale redatta a tavolino, che non segue la cronologia delle spese, ma le aggrega secondo i criteri ritenuti utili dal notaio regestatore e revisore. La progressione delle fasi di cantiere è però deducibile dalla disaggregazione e riaggregazione cronologica delle diverse scritture. Alcuni processi registrati sinteticamente dal conto di costruzione hanno cronologie lunghe: l'estrazione di pietre va dal novembre 1317 al maggio 1318; il reperimento della sabbia – probabilmente dai torrenti adiacenti il borgo – va da febbraio 1318 a settembre 1319 (per totali 838 giornate lavorative)²⁸. Le spese del *clavario* sono invece più puntuali: contratti per le murature nel marzo e aprile 1318, pietre (da *alia pereria domini*²⁹) nel feb-

braio 1319; inizia poi la progressione serrata dei pagamenti per i solai: il primo nell'aprile 1318, il terzo nel giugno (e congetturalmente il secondo a maggio); a settembre vengono contrattualizzati altri lavori murari, cui segue a ottobre il pagamento del quarto solaio. A gennaio 1319 si riapre la cava, per arrivare a giugno e luglio 1319 al pagamento del quinto e sesto solaio³⁰, per i quali – questa volta nel conto del *massaro* della costruzione – devono essere montate specifiche macchine di cantiere³¹. L'assenza di precedenti indicazioni sui tipi di ponteggi, scale e cordami porterebbe a dedurre fossero incluse nei contratti con i capomastri, che non sono conservati in forma estesa.

Nell'agosto del 1319 avviene il crollo che qui ci interessa, attestato dai costi necessari per rimuovere le macerie³² e ricostruire gli immobili adiacenti danneggiati (tra il 1319 e il 1321). La contabilità ci consente di documentare gli "impatti" del crollo, non la sua natura né la sua dinamica; di fatto, le conseguenze del crollo (rimozione macerie e ricostruzione) hanno un impatto contabile pari solo al 25% del precedente costo di costruzione, probabilmente in quanto si recupera dalle macerie il materiale lapideo (che a sua volta pesava il 50% dei costi), se ne risparmia il trasporto e non si ripetono i costi di apertura della cava e di modellazione del sito. La catastrofe non fa venir meno il disegno iniziale: nel giugno 1320 si ha nuovamente un modesto intervento nelle cave, per progredire con i nuovi solai tra maggio 1320 (il primo), agosto (il secondo), per arrivare al quarto nel conto 1321-1322³³. Segue una lacuna di due anni nella conservazione dei rotoli di castellania: non si sa quindi quanti piani vengono innalzati. Non risultano testimonianze di lavori di attrezzatura della torre, quali scale interne, o latrine, camini e finestre, come documentato invece nella sala di rappresentanza o in altri ambienti aulici del castello, e come attestato dall'analisi architettonica di altre torri coeve conservate³⁴. L'accesso alla torre avviene mediante una scala esterna, attestata nel 1325³⁵. Anche dopo la ricostruzione è confermata la destinazione detentiva, già attestata prima del crollo *in fundo turris*³⁶: sono contabilizzate spese per serrature, catene e inferriate³⁷; peraltro, nel 1321-22 sono ancora vivi i due prigionieri custoditi nella torre precedentemente al disastro.

Dalle registrazioni contabili è possibile trarre alcune considerazioni di sintesi, sulla finalità funzionale della torre e sulle sue caratteristiche tecniche. Innanzitutto, possiamo ritenere che la torre non sia un edificio residenziale, né sede di attività di rappresentanza, ma sia un fusto compatto, con funzione detentiva e di affermazione visiva, e privo di finalità militari (che, peraltro, la sua posizione interna al recinto avrebbe fortemente limitato o impedito). I lavori, sebbene non paiano affrettati da pericoli bellici, procedono molto veloci, al ritmo di un solaio al mese. Tale velocità è associata a uno scarso investimento nella qualità realizzativa delle murature, alla scelta di un materiale lapideo inidoneo e all'utilizzo di legname non stagionato e probabilmente non adatto. Si può dire che prevale la fretta, con un esito che – al contrario degli edifici della parte aulica rifiniti e decorati – mira forse più alla visibilità da distante che alla qualità delle strutture e delle forme. Una sorta di urgenza di affermazione, a discapito di

accuratezza e sicurezza, come il crollo dimostra. Tale lettura è corroborata dal confronto con la ricostruzione della torre stessa nei mesi successivi, avvenuta probabilmente con un ripensamento dei processi realizzativi, e tornando nelle mani di un centro decisionale e contabile unitario. Il dato più evidente è che i tempi di realizzazione sono più lenti (i primi 3 livelli tra maggio e settembre 1320, i successivi dal 1321-22) e che per i solai si registrano costi sensibilmente superiori (fino al doppio)³⁸: sebbene si continui ad utilizzare le risorse boschive di Miradolo, il maggior costo dei trasporti può forse attestare l'utilizzo di specie arboree di quote più alte e meglio selezionate, anche con il coinvolgimento di maestranze più preparate, tema che ora approfondiremo.

Le competenze delle maestranze: le "vulnerabilità di competenza"

Sebbene la torre introduca nel cantiere pinerolese inedite strutture verticali svincolate da edifici adiacenti – tema costruttivo con cui le maestranze e gli ufficiali sabaudi non si erano precedentemente confrontati –, il cantiere viene affidato a maestranze che operano in continuità con i precedenti lotti. È il carpentiere Coletto di Savigliano (borgo che, peraltro, diventerà sabauda solo nel 1320) che realizza i primi tre solai lignei. Nel primo conto di costruzione Coletto figurava come collaboratore del carpentiere principale, Ruffino de Ferro, per tagliare nel bosco di Miradolo il legname per le centine delle volte della cappella; è poi pagato, da solo, come *carpentarius* per la porta della cappella e l'altare, la finestra grande e altre finestre, e interviene per il *guardaroba domini* sulla cappella³⁹. Non emergono precedenti esperienze strutturali e, comunque, Coletto è principalmente uno *çapusio*, ossia tagliatore e sagomatore di legno fresco, nei boschi e in cantiere. I successivi quarto e quinto solaio sono poi realizzati da maestranze anonime. Solo alle registrazioni del quinto solaio emerge dalle registrazioni (seppur in modo incidentale) una prima segnalazione di specie arborea, il rovere: le ventisei travi sono sollevate e posate con un macchinario di cantiere realizzato in legno di pino⁴⁰, sviluppo probabilmente dell'esperienza del precedente *falconus*, già montato e smontato da Ruffino per le volte della cappella. Al sesto solaio si verifica forse un salto di qualità nelle competenze impiegate, anche se è ormai troppo tardi. È infatti pagato nel luglio 1319 Tommaso Paçano, già attestato a Pinerolo⁴¹, ma che in quei mesi è soprattutto attivo nel cantiere del castello di Torino (attuale Palazzo Madama), guidato dal *clavarius* Pietro Panissera di Moncalieri (che poi sarà *clavarius* a Fossano durante la costruzione del castello pochi anni dopo), dal mediatore frate minore Giacomo di Casale e dall'omonimo *magister* appaltatore. Paçano – cui è dedicato addirittura un intero *titulus* nel conto torinese⁴² – da gennaio a maggio 1318 aveva realizzato nel *castrum* torinese l'*intravamentum* del primo solaio, e tra maggio e giugno 1319 aveva accompagnato il mediatore frate Giacomo a Coazze e Valdellatorre, per concordare l'acquisto delle travi della sala superiore del castello e delle carpenterie, opere in cui è occupato fino a ottobre e novembre 1319⁴³. Tommaso si fa dunque latore di una migliore esperienza nella selezione di legnami idonei per le strutture e nel loro montaggio.

A Pinerolo interviene solo per il sesto solaio, per cui è pagato nel luglio 1319, ma il mese successivo avviene il crollo che, tuttavia, pare non essergli stato imputato. Il carpentiere continua infatti i propri lavori a Torino, e ancora il 25 gennaio successivo ha un rimborso spese per il noleggio di due ronzini per andare al castello di Pinerolo su ordine del *dominus* «causa castris»⁴⁴. Tuttavia, nella primavera del 1320 non è lui che riceve l'incarico della ricostruzione, ma un suo socio – Stefano – che affianca tale Oddenino⁴⁵. Negli anni successivi Paçano continuerà a circolare nei cantieri edilizi e ossidionali del principe⁴⁶ ma, ai fini di questa ricerca, è interessante soprattutto annotare il suo coinvolgimento nel consolidamento della torre del castello del conte di Savoia ad Avigliana, vero e proprio perno della presenza sabauda subalpina. I conti del 1334-35 descrivono l'intervento di cerchiaggio, effettuato in quaranta giorni con altri *lathomi* e carpentieri: «ad retinendum murum turris curtinarum et camere domini qui ad ruinam erant parati occasione predicta et fecerunt de dictis trabibus et fusta et grossis chivillis et lamis ferri tresdecim claves circumcirca turrim predictam ad roborandum et iungendum cum aliis muris et edificiis fortioribus aule et castris predictis»⁴⁷. Per i livelli successivi della ricostruzione interverranno poi due «veri» *magistri* (e non *çapusii*): Giovanni Bergognono e Ruffino de Ferro. Giovanni realizza contestualmente al secondo e terzo solaio anche il *raterium* sulla porta del *castrum*; successivamente resterà nella cerchia del principe, come costruttore del *palacium* di Macello nel 1323 (allora Giovanni viene definito come *capuxio tam in muro quam in bosco*) e infine diverse opere nel *castrum* di Miradolo nel 1333⁴⁸. Ruffino da gennaio 1314 aveva fatto parte del gruppo dei primi tre «decisori» per il progetto della cappella, e aveva operato come *carpentarius* (con il citato Coletto) nel taglio del legno per centine e ponteggi e nel loro montaggio; aveva inoltre costruito l'*ingenium falconis ad opus capelle* e la gru (*vindolum et baçacias*) per sollevare le pietre. Erano seguiti altri impegni: come *carpentarius* l'appalto per il tetto, poi il contratto per il legname strutturale per la cucina e il suo camino; per il portico aveva comprato le travi a Luserna e ne aveva organizzato il trasporto (estate 1315), intervenendo poi anche nella *magna turris* (non *de medio*) nel 1316-17⁴⁹. Un'ultima nota interessante: nel conto di costruzione di Torino (6, 7, 8 gennaio 1318), un *magister* Ruffinus fa un sopralluogo con il citato *magister* Germanus, muratore casalese, a Torino e poi a Pinerolo dal principe: Ruffino ha quindi anche ruoli di fiducia e di mediazione; non stupisce dunque ritrovarlo affiancato a Paçano tra il 1326 e il 1329 per opere relative a *ingenia* militari⁵⁰, ed è poi pagato per il *caseamentum* a Santa Caterina in Pinerolo nel 1330 e – a conferma delle sue competenze strutturali – è impiegato nel 1337 nel consolidamento del solaio della *magna sala* del castello di Bricherasio «que erat in periculo dirruendi»⁵¹.

Se i carpentieri animano il cantiere con vicende biografiche intrecciate e competenze diversificate, le fonti offrono pochi appigli per discutere delle maestranze murarie. È infatti citato solo il contratto con il *murator* Martino Iumara, continuativamente attivo a Pinerolo dal gennaio 1314 con Alberto e il citato Ruffino. Martino pare tuttavia meno autonomo sia del *magister* Bonino (che è l'appaltatore delle volte della cappella, delle cucine e del portico, che tuttavia «sparisce» dai conti nel-

l'agosto 1315) sia di Alberto. Martino è impegnato in lavori ordinari, privi di impegno statico (scoli di latrine, cortine perimetrali del castello, smontaggio delle centine della cappella e pavimentazione, copertura del pozzo). L'affidamento delle murature della torre è deciso probabilmente in favore di continuità e per le vie brevi a un semplice muratore già presente nel sito, sottovalutando forse le implicazioni statiche di una struttura verticale isolata. Interessante notare un segnale importante relativo alla delicatezza delle operazioni di rimozione delle macerie (e probabilmente di recupero dei materiali): un funzionario di fiducia del principe, Enrico di Alba, mette sotto contratto Giovanni, un capomastro specializzato di Rivara (nel distretto minerario del Canavese) «causam levandi omnia disrupta occaxione turris castris Pinayrolii de medio» e «auferendo lapides et alia que disrupta erant de turris»⁵²; il medesimo può essere identificato con il Giovanni Rocca che riceve in dono dal principe una tunica «occasione pacti et conventionis facte cum eodem de levandis lapidibus et extrahendis magne turris dirupte castris»⁵³. Un ultimo cenno sui leganti. Anche in questo cantiere è confermato il valore strategico della calce⁵⁴, il cui reperimento – sotto il controllo signorile di Bonifacio di Luserna e Tommaso di Torre – viene effettuato nella bassa valle del Po, nel Saluzzese e a Cavour, dove erano disponibili sia legname per le fornaci, sia pietra adatta alla cottura. Tutta la calce è trasportata a dorso di mulo da specifici operatori, ben menzionati (e quindi non mediante trasporti generici o prestazioni gratuite delle comunità): i conti specificano le *domus* in cui viene ricoverata e le modalità di misurazione, attestando un'accurata tracciabilità dei flussi di lavorazione⁵⁵. Interessante rilevare come la geografia dei sopralluoghi rimborsati al *massaro* Oberto [fig. 5] – oggetto di uno specifico capitolo contabile⁵⁶ – coincida di fatto con la geografia del reperimento della calce (ad eccezione di Luserna).

Problemi di manutenzione continua

La manutenzione delle coperture dei castelli è una costante nell'*opera castris*. Nel caso della torre ricostruita è possibile seguirne la sequenza: nel 1325-26 lavori consistenti di ricopertura si rendono necessari «quia propter ventum fuerat dicta copertura destructa in pluribus partibus ita quod pluiebat intus turrim»⁵⁷; nel 1328-29 viene innalzata da Rufferio sul coronamento una torretta lignea⁵⁸, ma l'anno successivo il solaio è nuovamente scopercchiato e rifatto «qui traspluebat ita quia trabes putrefaciebant»⁵⁹, per essere poi oggetto di un'ulteriore drastico smantellamento e ricostruzione in lastre pietra e tavole di larice, nel 1332, sempre da parte di Rufferio.⁶⁰ Anche da parte di questo carpentiere si vede una strategia di fidelizzazione e di miglioramento tecnico, che proseguirà in opere per il principe a Vigone (1332) e Moretta (1334), per prendere poi la guida del cantiere del castello di Miradolo, rifugio del principe nel 1333-34, nel momento della crisi politica del principato⁶¹. Anche il basamento presenta problemi, in particolare il *foxatum de medio* che circonda la torre: vengono fatti lavori nel 1325-26 affinché l'acqua non uscisse per *traver-*

sum, lavori poi ripresi per il *foxatum iuxta turim* nel 1326-27 e 1328-29 (anno in cui sappiamo che il fossato era dedicato all'itticoltura)⁶², coinvolgendo Giovanni di Vigone, agrimensore e tecnico chiave nelle operazioni insediative di Macello, Moretta, Bricherasio e Villanova di Moretta tra il 1323 e il 1330⁶³. Ciononostante, anche l'anno successivo si interviene con rinforzi, per arrivare poi a uno svuotamento totale (con relativa estrazione dei pesci) e una ripulitura del fossato stesso dalla fanghiglia stagnante⁶⁴.

Letture di sintesi delle vulnerabilità e delle strategie di ricostruzione

In conclusione: in assenza di riscontri materiali, l'identificazione delle vulnerabilità resta un esercizio fortemente aleatorio, in quanto effettuato sfruttando al massimo le potenzialità informative dei rotoli contabili e il confronto con i cantieri coevi e contermini. È possibile tuttavia individuare alcune ipotesi interpretative. Innanzitutto, la pluralità dei centri di decisione e di spesa porta a una frammentazione del processo di reclutamento delle maestranze e di reperimento dei materiali che non favorisce la continuità delle intenzioni e la qualità delle competenze: si può definire tale fragilità una "vulnerabilità procedurale". Viene poi probabilmente sottovalutato l'impegno costruttivo richiesto dalla torre che, peraltro, va a inserirsi in un sito già occupato e stratificato, con condizionamenti alla localizzazione e all'impianto del cantiere. Le scelte sia delle maestranze, sia dei materiali determinano "vulnerabilità tecniche" relative alla stabilità complessiva dell'opera e al rapporto tra apparecchiatura muraria e orizzontamenti lignei. In particolare, gli *capusi* già attivi sul sito, abili nella lavorazione del legname fresco per opere provvisori, non erano probabilmente carpentieri esperti nello scegliere elementi strutturali specifici e stagionati per solai impegnativi, e anche le opere murarie ven-

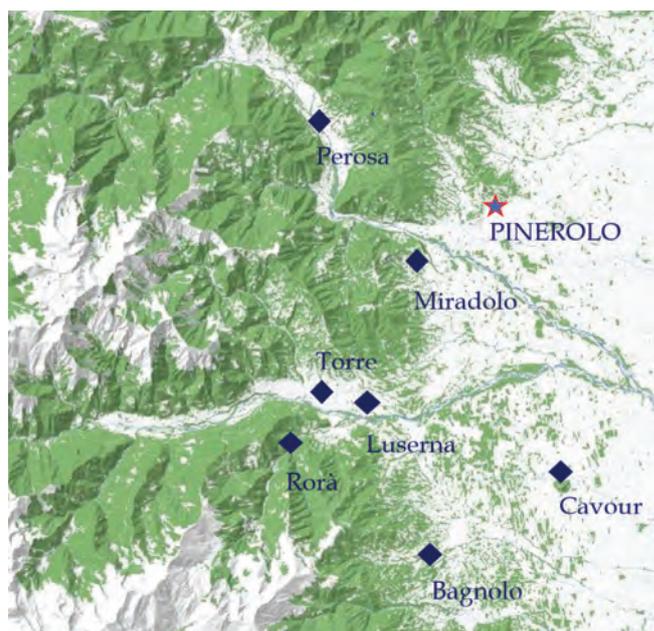


Fig. 5. Indicazione delle mete delle missioni del cappellano Oberto, gestore del conto di costruzione del castello di Pinerolo.

gono sottovalutate. La velocità di esecuzione ha probabilmente aggravato i problemi di stabilità. Liberato il sito dalle macerie e ricostruiti gli edifici adiacenti distrutti «propter disruptionem turris»⁶⁵, il processo di ricostruzione anticipa alcuni temi attuali in termini di *building back better*: sebbene vengano confermati il sito e il ruolo della torre, sono chiamate maestranze più competenti nelle strutture lignee. Il cantiere inoltre procede con maggiore prudenza. Resta tuttavia il problema manutentivo, qui solo accennato per ragioni di brevità, che affligge tutte le strutture castellane coeve: il solaio di sommità è oggetto di attenzioni continue, con interventi anche costosi di rifacimento

e ricostruzione, ogni volta tuttavia migliorando la qualità dei materiali e le tecniche. In conclusione, il cantiere della torre – forse grazie anche grazie alla catastrofe del 1319 – vede sia un affinamento degli strumenti contabili di cantiere, sia l'avvio di una maggiore consapevolezza “di sistema” relativa all’impegno tecnico. Le dinamiche innescate dalle frammentarie disavventure della sede del principe Filippo porteranno verso una gestione sempre più efficiente – amministrativamente e tecnicamente – delle diverse *fabriques territoriales*, che diventeranno strumento ineludibile di coesione nella costruzione del principato prima, del ducato poi⁶⁶.

Note

¹ F. ANDREAZZOLI, M. BALDASSARRI, L. PARODI, G. PESCE, M. SICIOS, «Per tor via la speranza a chi si fosse di poterli riavere». *Tecniche di abbattimento e di demolizione delle strutture fortificate medievali: primo bilancio delle fonti scritte*, in «Archeologia medievale», XXXII, 2005, pp. 283-291; T. MANNONI, M. SICIOS, *Le torri della Liguria extraurbana tardomedievale e l'evoluzione dei metodi di studio archeologici*, in *Motte, torri e caseforti nelle campagne medievali (secoli XII-XV). Omaggio ad Aldo A. Settia*, a cura di R. Comba, F. Panero, G. Pinto, Cherasco 2007, pp. 125-134, qui pp. 127-130.

² A. C. QUINTAVALLE, *Terremoti: mito, storia, ideologie*, in *Terremoto in Val Padana. 1117, la terra sconquassa e sprofonda*, a cura di A. Calzona, G.M. Cantarella, G. Milanese, Mantova 2018, pp. 57-76; sul caso milanese: A. PRACCHI, *La cattedrale antica di Milano. Il problema delle chiese doppie fra tarda antichità e medioevo*, Roma-Bari 1996, pp. 352 e 364-5; P. BOUCHERON, *Le pouvoir de bâtir. Urbanisme et politique édilitaire à Milan XIV-XV siècles*, Roma 1998, pp. 121-122 e 156. In termini più generali, per una lettura culturale degli eventi catastrofici: F. WALTER, *Catastrophes. Une histoire culturelle. XVI-XXI siècle*, Paris 2008.

³ Sulla documentazione contabile in rapporto alle vicende politiche, le sintesi critiche più recenti sono: B. DEL BO, *Il valore di un castello. Il controllo del territorio in Valle d'Aosta fra XIII e XV secolo*, Milano 2016, e P. BUFFO, *La documentazione dei principi di Savoia-Acaia. Prassi e fisionomia di una burocrazia notarile in costruzione*, Torino 2017; sul rapporto tra contabilità e cantieri, mi permetto di rimandare alla mia ultima sintesi: A. LONGHI, *Cantieri e carte nel Trecento sabauda: contratti e contabilità*, in *Archivi e cantieri per interpretare il patrimonio. Fonti, metodi, prospettive*, a cura di C. Devoti e M. Naretto, Sesto Fiorentino 2021, pp. 121-134.

⁴ R. COMBA, *Le villenove del principe. Consolidamento istituzionale e iniziative di popolamento fra i secoli XIII e XIV nel Piemonte sabauda*, in *Piemonte medievale. Forme del potere e della società. Studi per Giovanni Tabacco*, Torino 1985, pp. 123-141; per un'analisi della committenza architettonica e insediativa: A. LONGHI, *Architettura e politiche territoriali nel Trecento*, in *Architettura e insediamento nel tardo medioevo in Piemonte*, a cura di M. Viglino, C. Tosco, Torino 2003, pp. 23-70 e Id., *Les chantiers des châteaux au sud des Alpes (XIV-XV^e siècles): réseaux structureaux, fabriques territoriales, marqueurs paysagers*, in *Les vies de châteaux. De la forteresse au monument. Les châteaux sur le territoire de l'ancien duché de Savoie, du XV^e siècle à nos jours*, a cura di S. Marin, J. Coppier, Cinisello Balsamo-Annecy 2016, pp. 134-145.

⁵ G. SERGI, *Potere e territorio lungo la strada di Francia. Da Chambéry a Torino fra X e XIII secolo*, Napoli 1981, pp. 161 e sgg.

⁶ A. LONGHI, *Cappelle dinastiche in area alpina: cantieri e dinamiche politiche nel primo Trecento*, in «Studi e ricerche di storia dell'architettura. Rivista dell'Associazione Italiana Storici dell'Architettura», 4, 2018, pp. 150-161; il conto è in Archivio di Stato di Torino (ASTo), *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 1.

⁷ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2.

⁸ F. GABOTTO, *Storia del Piemonte nella prima metà del secolo XIV (1292-1349)*, Torino 1894, pp. 78-100.

⁹ Sulle specificità degli spazi dei castellani nei castelli comitali: J. M. POISSON, *L'installation et la résidence des officiers châtelains dans les châteaux comtaux savoyards au XIV siècle*, in *Le nomadisme châtelain IX-XVIII siècle*, a cura di N. Faucherre, D. Gautier, H. Mouillebouche, Chagny 2017, pp. 239-251. La divisione degli spazi amministrativi è tema che si sviluppa nei castelli marchionali successivi: cfr. E. LUSO, *Tra fortezza e palazzo: confronti tra il castello di Saluzzo e le residenze dei marchesi di Monferrato (XIV-XVI secolo)*, in *Saluzzo. Sulle tracce degli antichi castelli. Dalla ricerca alla divulgazione*, a cura di R. Comba, E. Lusso e R. Rao, Cuneo 2011, pp. 29-54, ivi 36 sgg.

¹⁰ D. DE RAEMY, *Châteaux, donjons et grandes tours dans les Etats de Savoie (1230-1330). Un modèle: le château d'Yverdon*, 2 voll., Lausanne 2004, I, pp. 85 sgg.; per una sintesi sul processo formativo: A. A. SETTIA, *Castelli medievali*, Bologna 2017, pp. 57-65.

¹¹ M. CALLIERO, V. MORETTI, *Il Castello di Pinerolo nell'inventario del 1418*, Pinerolo 2009, p. 54.

¹² Tra le diverse rappresentazioni militari: ASTo, Riunite, Ministero di Guerra e Marina, *Tipi sezione IV*, 484, 485 e 448; ASTo, Corte, Biblioteca Antica, *Architettura Militare*, vol. I, f. 62 e vol. V, ff. 189v-190 e 191v; Biblioteca Reale di Torino, *Manoscritti Militari*, 178, ff. 35 e 37; per una sintesi M. VIGLINO DAVICO, *Pinerolo: da città-fortezza e città borghese*, in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», n.s. LI, 1999, pp. 301-311.

¹³ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2.

¹⁴ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, mazzi 1 e 2, qui in particolare i rr. 6-12; una lacuna riguarda il periodo tra luglio 1323 e giugno 1325.

¹⁵ P. BUFFO, *La documentazione...*, cit., pp. 111-112, 117.

¹⁶ P. BUFFO, *La documentazione...*, cit., p. 249; P. BUFFO, *Scritture di governo nel Piemonte bassomedievale: note sulla tradizione delle lettere dei Savoia-Acaia (1295-1360)*, in *Regolare la politica. Norme, liturgie, rappresentazioni del potere fra tardoantico ed età contemporanea*, a cura di P. Cozzo e F. Motta, Roma 2016, pp. 41-55, in particolare 52-53.

- ¹⁷ A. BARBERO, *Il ducato di Savoia. Amministrazione e corte di uno stato franco-italiano (1416-1536)*, Roma-Bari 2002, pp. 98-103.
- ¹⁸ V. THÉIS, *Décrire le chantier ou écrire le chantier? Titres et offices dans les comptes de construction pontificaux de la première moitié du XIV siècle*, in *Offices, écrit et papauté (XIII-XVII siècle)*, a cura di A. Jamme e O. Poncet, Rome 2007, pp. 643-666.
- ¹⁹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, c. 6; sono anche citati (c. 9-10) lavori per incidere una «*rocham inter castrum et domum bersatorum*»; le *pererie* possono essere considerate anche, in senso estensivo, «*pietraie*».
- ²⁰ Ringrazio il collega Maurizio Gomez Serito, che mi segnala che il sito presenterebbe gneiss minuto o micascisto, comprendente materiali scistosi di composizione variabile e non sempre compatti, da cui poter ricavare elementi non regolari (cunei, scaglie), con l'ulteriore limite della presenza di pigmento grafitico che può rendere il materiale difficilmente aderente alle malte.
- ²¹ I *claperii* sono pagati a misura, con prezzi compresi tra 9 e 12 soldi viennesi deboli per ogni *claperius*.
- ²² Per una prima ricostruzione di alcuni quadri economici per categorie di spesa: A. LONGHI, *Cantieri e carte...*, cit., pp. 128-129: il confronto ha molti aspetti di aleatorietà, come *supra* accennato (non sono contabilizzate prestazioni gratuite, e non esiste un unico centro contabile), ma nei cantieri analizzati per gli anni di Filippo d'Acaia, i contratti per opere murarie con magistri specializzati sono compresi tra il 15 e il 35%, a seconda del tipo di struttura e delle prestazioni accessorie incluse nei contratti (nella stessa Pinerolo, il primo conto straordinario aveva quasi il 40% di spese in contratti con capimastri murari).
- ²³ E. LUSSO, *Legno e mattone. Consistenza edilizia e immagine degli insediamenti subalpini nei secoli XIII-XV*, in *Le pietre delle città medievali. Materiali, uomini, tecniche (area mediterranea, secc. XIII-XV)*, a cura di E. Basso, Ph. Bernardi, G. Pinto, Cherasco 2020, pp. 97-128, ivi 118-119.
- ²⁴ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 23 e r. 9, c. 7; anche «*rivoira domini de Miradolo*», r. 7-8, c. 17.
- ²⁵ https://servizi.regione.piemonte.it/catalogo/sistema-informativo-forestale-regionale-sifor_shape-files_aggiornati_al_2016 (elaborazione di Lorenzo Attardo, che ringrazio).
- ²⁶ Ricorda Michele Coppola che «il legno verde, se usato, era spesso causa di incidenti» (M. COPPOLA, *L'edilizia nel medioevo*, Roma 2015, p. 199); l'uso di legname fresco è tuttavia attestato in area sabauda anche per opere strutturali (A. KERSUZAN, *Défendre la Bresses et le Bugey. Les châteaux savoyards dans la guerre contre le Dauphiné (1282-1355)*, Lyon 2005, pp. 323 e 342-344); sulla stagionatura nei cantieri valdostani: B. ORLANDONI, *Costruttori di castelli. Cantieri tardomedievali in Valle d'Aosta. I. Il XIII e XIV secolo*, Aoste 2008, pp. 38-39. Sull'uso e sul lessico del legno nei cantieri castellani sabaudi: E. CHALMIN-SIROT, J.M. POISSON, *Le bois dans les châteaux et maisons nobles de Savoie et de Bresse d'après les comptes de châtelainie*, in *Le bois dans le château de pierre médiéval*, a cura di J.-M. Poisson, J.-J. Schwiien, Besançon 2003, pp. 171-185.
- ²⁷ La calce incide, nei cantieri considerati per l'età di Filippo, tra il 9 e il 26%, a seconda del tipo di muratura (laterizia o lapidea) e della distanza dei centri di produzione; per la sabbia i dati sono meno certi, ma tra il 4 e il 9% pare un dato adeguato; per alcuni riscontri sull'incidenza percentuale della calce: B. DEL BO, *Il valore ...*, cit., pp. 78-79, 138. Il ferro incide tra il 2% (si trattava di struttura di mercato su pilastri) e il 15% (strutture murarie laterizie con distribuzione lignea, nel castello di Moretta).
- ²⁸ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, cc. 7-8.
- ²⁹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 31.
- ³⁰ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 31 e r. 7-8, c. 6.
- ³¹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, cc. 8 (fusti di pino) e 10 (altri tre travetti).
- ³² «In furno domini intus castrum, seu domo et edificio ipsius furni refficiendo de novo quia domus et alia edificia fuerunt fracta et diructa occasione dirruptionis magne turris de medio qua dirruit mense augusti M^oCCCXIX - Et in stabulo et cochina deversus domum in qua habitat castellanus refficiendis [...] in camera in qua iacent baiule intus castrum reaptanda et redricanda quia murus ipsius camere - qui est deversus magnam turrim dirruerit propter dirruptionis ipsius turris [...]»: ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, c. 5.
- ³³ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, cc. 5, 17 e r. 9, c. 7.
- ³⁴ A. LONGHI, *Torri e caseforti nelle campagne del Piemonte occidentale: metodi di indagine e problemi aperti nello studio delle architetture fortificate medievali*, in *Motte, torri e caseforti nelle campagne medievali (secoli XII-XV). Omaggio ad Aldo A. Settia*, a cura di R. Comba, F. Panero, G. Pinto, Cherasco 2007, pp. 51-85; riscontri comparativi, su torri cilindriche di orizzonte cronologico precedente di pochi anni: M. CORTELAZZO, *La metamorfosi di un paesaggio alpino: l'incastellamento valdostano tra X e XIII secolo*, in «*Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*», XXVIII, 2017, pp. 181-220.
- ³⁵ «In quodam scalerio faciendo super turim magnam de medio de foris»: ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 11, c. 8; lavoro di rifacimento del 1337-1338 «in quodam ponte levatore ad schalerium per quod ascenditur ad dictam magnam turrim de novo faciendo» (ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 16, c. 5).
- ³⁶ Nel 1318-19 si registrano spese «in stopandis et murandis tribus arqueriis de turis de medio que erant in personeria in fundo turris, quatuor paribus compedum de novo faciendis pro osidibus de Ast melius custodiendis»: ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 30.
- ³⁷ «In quadam grossa clavatura cum friculo posita de novo et empta ad trapolam magne turris de medio cum duabus barris ferri. Et ipsa trapola de novo facta propter dirruptionis turris»: ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, c. 5.
- ³⁸ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, cc. 5, 17 e r. 9, c. 7.
- ³⁹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 1, c. 22.
- ⁴⁰ «In trayta fuste de sapo empte ad faciendum ingenium ad intrabandum et tirandum trabes de rure super turrim castru pro intrabando quinto solaro ipsius turris et caviculis ferri, cordis, taglolis factis et emptis ad idem»: ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, c. 8 (e poi c. 10 «in emptione de tribus remmis que fuerunt posite ad ingenium cum quo tirabantur supra turrim»).
- ⁴¹ Per conto del clavarario, nel dicembre 1317 effettua lavori nella *sala domini iuxta coquinam* (ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 23); nel secondo conto di costruzione lavora a opere lignee per il portico, alle porte di panetteria e bottiglieria, e all'appalto per la nuova «*cameram super portam castru in qua scribunt notarii domini*» (ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, c. 5).
- ⁴² La contabilità del cantiere, conservata nell'Archivio della Città di Pinerolo, cat. 49, F.3, n.1 è edito da F. MONETTI, F. RESSA, *La costruzione del castello di Torino - oggi Palazzo Madama*, Torino 1982; si veda il *Titulus de eo quod dedi magistro Thome Pazano*, c. CXIXr. e v.
- ⁴³ *Ivi*, c. LXXXIIIv., 7, LXXVIIv., 1 e 2, LXXVIIIv., 1 e 2.
- ⁴⁴ *Ivi*, c. LXXXIIv., 3.

⁴⁵ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, c. 5.

⁴⁶ Paçano lavora per opere di completamento del *palacium* di Moretta (in particolare la scala lignea verso la corte, 1325-1326) e opera nell'agosto 1326 (con Ruffino de Ferro), nel 1327-28 e nella primavera 1329 per azioni militari a Chivasso, Fossano e nella guerra nel Saluzzese: sulle relative fonti A. LONGHI, *Architettura e politiche territoriali...*, cit., p. 36.

⁴⁷ La vicenda è narrata, con le relative fonti, in L. PATRIA, *Casaforti e casetorri tra Savoia, Piemonte e Delfinato: considerazioni sul patrimonio fortificato delle Alpi Cozie*, in «Bollettino della società per gli studi storici, archeologici ed artistici della provincia di Cuneo», 132, 2005, pp. 17-135, in particolare p. 57, nota 186.

⁴⁸ A. LONGHI, *Architettura e politiche territoriali...*, cit., p. 41 e nota 96 p. 65.

⁴⁹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 6, c. 13.

⁵⁰ Successivamente invece è documentato con Paçano (cfr. nota 46) e in teatri bellici nel saluzzese nel 1329; A. LONGHI, *Architettura e politiche territoriali...*, cit., p. 36 e nota 95 pp. 64-65; A. LONGHI, *I magistri del principe: maestranze nei cantieri del Trecento sabaudo*, in *Il Patrimonio architettonico e ambientale. Scritti per Micaela Viglino Davico*, a cura di C. Roggero, E. Dellapiana, G. Montanari, Torino 2007, pp. 78-81.

⁵¹ L'intervento prevede la messa in opera, grazie a un ponteggio «*supra dictam salam*» di nuove grandi travi, connesse con elementi metallici: L. C. BOLLEA, *Storia di Bricherasio*, Torino 1928, p. 188 (in riferimento ad ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 12, r. 15); già alcuni anni prima una parte del portico antistante era crollata «*pro eo quod una trabes dicti porticus erat fracta*» (*ivi*, r. 9).

⁵² ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, cc. 3 e 9.

⁵³ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 7-8, c. 7.

⁵⁴ Cfr. L. PATRIA, *Casaforti...*, cit., p. 46.

⁵⁵ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, cc. 8-9.

⁵⁶ Sono citati Luserna, Torre, Bagnolo, Perosa, Miradolo e Cavour (ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, c. 10).

⁵⁷ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 11, c. 9.

⁵⁸ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 11, c. 34.

⁵⁹ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 12, c. 8.

⁶⁰ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 13, cc. 6-7.

⁶¹ A. LONGHI, *Architettura...*, cit., p. 41 e nota 95 a p. 65; ID., *I magistri...*, cit., p. 81.

⁶² ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 1, r. 11, cc. 9, 18, 34.

⁶³ A. LONGHI, *Architettura...*, cit., pp. 40-41.

⁶⁴ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 1, m. 2, r. 12, c. 8 e r. 12, cc. 6-7.

⁶⁵ ASTo, *Camerale Piemonte*, art. 60, par. 2, m. unico, r. 2, c. 9.

⁶⁶ A. LONGHI, *Architectures et politiques territoriales à la naissance du Duché de Savoie: châteaux et palais au sud des Alpes*, in *La naissance du duché de Savoie (1416). Actes du colloque international de Chambéry (18, 19 et 20 février 2016)*, a cura di L. Ripart, Ch. Guilleré, P. Vuillemin, Chambéry 2020, pp. 319-334; ID., *La gestione dei cantieri del principe: strumento di costruzione territoriale e di coesione sociale*, in *Architettura medievale: il Trecento. Modelli, tecniche, materiali*, a cura di C. Tosco e S. Beltramo, Sesto Fiorentino 2022, pp. 426-441. Per i consigli e per la discussione ringrazio i colleghi Paolo Buffo, Mauro Cortelazzo, Beatrice Del Bo, Maurizio Gomez Serito ed Enrico Lusso.

LA CUPOLA DIMENTICATA DI FINE QUATTROCENTO SULL'ABSIDE DEL DUOMO DI NAPOLI

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-como

Maria Teresa Como

Università di Napoli Suor Orsola Benincasa

mariateresa.como@unisob.na.it

Abstract

The Forgotten Late 15th Century Dome on the Apse of Naples Cathedral

The study brings back to light a late 15th Century dome whose existence had been forgotten. The dome was built in 1484 at a key point of the city's main church: on the apse of the Angevin-founded cathedral. It was the last act of repairs to the cathedral from the damage of the violent earthquake in 1456, and its construction planned the hypogeal chapel to build underneath the apse tribune in order to house the bones of the patron saint Gennaro, the so-called Succorpo. The dome was usually in a precarious condition during its lifetime, requiring constant repairs and rearrangements, until it was finally replaced with a wooden one in 1741. The multi-layered history of the cathedral and the numerous events of repairs and transformations make it difficult to recognise the intermediate phases and thus also the existence of the late 15th Century dome. By interweaving data, descriptions and historical iconography with direct analysis of the structures of the context, the study leads to proof of its existence and to recognise its configuration, also with the support of architectural drawing to elaborate the existing surveys on the basis of collected data and elements. Dome configuration and its context explain the precariousness of the structure and its constitutive vices and, at the same time, it recounts problems and developments in the masonry domes construction in Neapolitan area, acting as a link between the Gran Sala dome in Castel Nuovo and the domes of the Early 16th Century.

Keywords

Neapolitan Renaissance Masonry Dome Construction, Historical Lost Domes for Constitutive Vices.

Oggetto dello studio non è un evento clamoroso di crollo, ma la perdita di memoria di una cupola muraria importante, realizzata in un punto chiave della struttura ecclesiastica più rappresentativa della città di Napoli, a copertura dell'abside della cattedrale di fondazione angioina¹. La cupola, di ripristino della copertura originaria dissestata², fu rifatta, come recitava un'epigrafe lì apposta, nel 1484 dall'arcivescovo Alessandro Carafa, così come racconta Bartolomeo Chioccarello nel catalogo dei vescovi napoletani del 1643:

«Fuit Alexander bonus, ac diligens pastor, Oliverij fratris vestigia secutus. Hic quoque fornem sive testudinem (quam cupolam vulgus vocat) majoris ecclesiae labentem restituit ac refecit, ut ex inscriptione in marmorea tabula ibi apposita perspicitur hunc in modum. MENTEM SANCTAM SPONTANEAM HONOREM DEO & PATRIAE LIBERATIONEM ALEXANDER CARRAFA ARCHIEPISCOPUS NEAPOLITANUS FECIT 1484»³.

La storia pluristratificata della cattedrale⁴, complessa da dipanare nelle numerose modifiche, aggiunte e sostituzioni apporrate nel tempo, e che appare addensarsi proprio nel luogo nevralgico della tribuna absidale⁵, rende complesso discernere gli assetti intermedi; e questo aspetto ha certamente contribuito a dimenticare la cupola quattrocentesca⁶. Il fatto poi che essa sia stata nel suo tempo vita in una condizione precaria, dovuta, come si ritiene, ad un suo vizio costitutivo, potrebbe spiegare, oltre che la scomparsa, anche la perdita di memoria, come per un processo di rimozione. La cupola si mostrò infatti fragile; si lesionava frequentemente esigendo continui interventi manutentivi fino alla demolizione negli anni '40 del

Settecento⁷. Lo stato di dissesto in cui versava è descritto in dettaglio ancora dall'erudito Bartolomeo Chioccarello negli atti dell'arcivescovo Alfonso Gesualdo (1540-1603) per illustrare le opere di riparazione e decoro che questi dispose a fine Cinquecento.

«Ciborium seu testudinem (sive, ut vocant tribunam) summi altaris cathedralis Ecclesiae, quae vasta est et immensa, tum latitudinem, tum vero altitudinem, ob temporis antiquitatem ex parte apertam, ac dissitam, quae ruinam minabatur, idem cardinalis ingenti sumptu restauravit, & extornavit, ac plastide, sive stucco deaurato & optimis ac pulcherrimis picturis a Ioanne Balduccio Florentino pictore nostris temporibus insigni elaboratis»⁸.

La descrizione ben esprime maestosità e precarietà della cupola: vasta ed immensa sia in larghezza che in altezza, minacciava di crollare perché lesionata e aperta da un lato. Il conseguente episodio di riparazione ne documenta le forme, ed è parte del riassetto dell'area absidale. Al fine di spostare l'altare dal centro del transetto alla tribuna per le nuove esigenze liturgiche, la cupola fu riparata e rinnovata nell'apparato decorativo. I documenti di contratto⁹ indicano figure e compiti: la regia è di Domenico Fontana, il tecnico dell'impresa Giovan Giacomo di Conforto, e il pittore Giovanni Balducci, che fornisce anche il disegno della partitura in stucco della cupola nei cui riquadri lavorerà a fresco¹⁰. Il disegno e la descrizione delle opere delineano lavori e configurazione, da cui si riconosce una cupola a padiglione in dodici fusi con oculo centrale e lanterna: lo stuccatore dovrà apporre lo stuc-

co anche sopra «li bastuni» (le costolature) per fare 12 «spichoni» (fusi), e il riggiolare il manto a cupola e lanterna¹¹. L'aspetto esteriore è invece nella veduta della città di Alessandro Baratta del 1629, primo ed unico documento iconografico della cupola sull'abside del duomo [fig. 1]. Forma e dimensioni, conformi a una cupola di rotazione inserita nella tribuna absidale, sono poi nella relazione sullo stato della chiesa metropolitana fatta redigere dall'arcivescovo Giuseppe Spinelli nel 1741 prima della demolizione¹²:

«In mezzo della croce a fronte della nave maggiore alzasi la tribuna, alla quale si ascende per dieci gradini di bianco marmo in altezza di palmi 7, che si eleva dal piano di detta croce. Ha ella la medesima larghezza della nave di mezzo di palmi 53 e $\frac{1}{4}$ e alta palmi 110 nella fronte, ma è assai più alta nel mezzo della cupola, la quale fu rifatta dal cardinale Alessandro Carafa, come dinota una breve iscrizione in marmo che in essa è posta [...] E recedendo in forma di semicircolo, ha il suo semidiametro dalla linea della fronte della croce fino al muro palmi 54».

Il consolidamento della cupola di fine Cinquecento non fu però stabile. Il manifestarsi di nuove fessurazioni può dedursi dalle reiterate opere di manutenzione per caduta di frammenti e infiltrazioni, tra cui riparazioni al «cupolino dell'altare maggiore» tra il 1683 e il 1684¹³, indicative della sofferenza strutturale¹⁴. Ma è soprattutto con l'avvento di scosse sismiche che il quadro fessurativo peggiorò fortemente. Col sisma del 1688 e Antonio Pignatelli arcivescovo¹⁵ (1686-1691) danni e lavori sono documentati in altre aree della chiesa, ma l'apposizione di rivestimenti damascati¹⁶ alla tribuna suggerisce

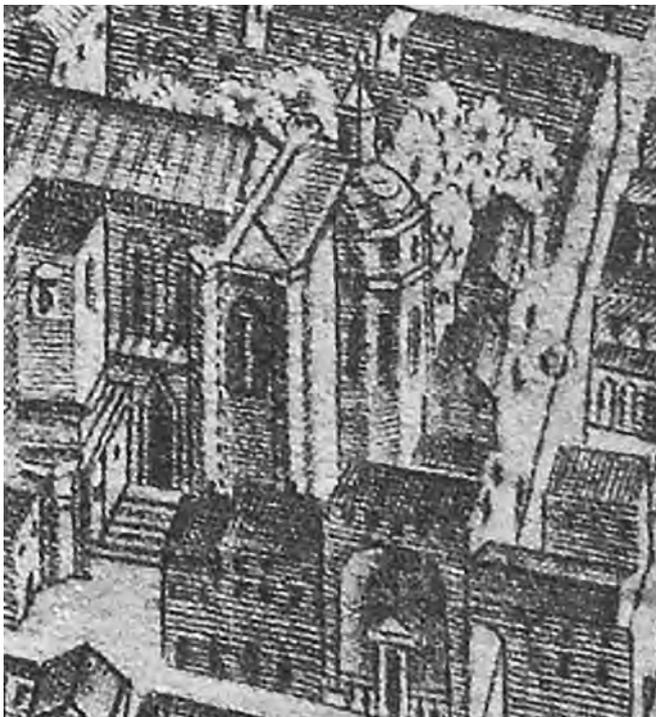


Fig. 1. A. Baratta, *Fidelissimae Urbis Neapolitanae Cum Omnibus Viis Accurata Et Nova Delineatio*, 1629, *dettaglio sull'abside del duomo* (da Alessandro Baratta..., 1986).

l'apertura di lesioni¹⁷. Con l'arcivescovo Giacomo Cantelmo (1691-1702) l'avvio di opere di decoro nell'abside (sistemazione del monumento a Innocenzo XII e acquisizione di marmi antichi) è stato inquadrato in un più ampio progetto non realizzato di riconfigurazione e restauro dell'abside dell'atelier di Carlo Fontana, in riferimento a disegni di progetto e di rilievo dell'atelier¹⁸. Un altro evento sismico scosse il duomo nel 1702; il successore Francesco Pignatelli (1703-1734) proseguì le opere avviate, ma nuovamente sopraggiunse un terremoto nel 1732¹⁹, che più del precedente, dissestò la cupola absidale apportando lesioni profonde, cosicché non si poté più officiare all'altare maggiore²⁰. Il nuovo arcivescovo Giuseppe Spinelli (1734-1753) dovendo adoperarsi per la condizione precaria della cupola absidale optò per una radicale soluzione che fosse definitiva²¹. Una moderna sistemazione dell'abside progettata da Paolo Posi ed eseguita dal tecnico della curia Filippo Buonocore, eliminò radicalmente la questione con la sostituzione della struttura cagionevole con una falsa cupola, sospesa ad un sistema di travi e coperta da un tetto a capriate²².

Nel 1969, con il restauro del duomo diretto da Roberto Di Stefano, le capriate furono sostituite da 12 costole di acciaio incidenti sul tracciato dodecagonale delle nervature della cupola residua²³. Nel sottotetto Di Stefano progettò un camminamento per un percorso di visita da cui visionare la macchina lignea settecentesca e gli avanzi delle diverse strutture. Da qui possono osservarsi i resti delle imposte della cupola demolita; può leggersi l'apparato decorativo in stucco del 1597 aderire su 12 spezzoni di nervature in conci di piperno sagomati, e parti dei fusi con lacerti di affresco e ampie integrazioni in mattoni nella muratura di tufo.

Questa in sintesi la storia di dissesti, rifazioni e demolizione della cupola restaurata a fine Cinquecento; qual è allora la questione della cupola dimenticata? Essa è dovuta al fatto che la cupola più antica riconoscibile dalle nervature in piperno è stata interpretata come la struttura originaria della cattedrale angioina. La tesi fu suggerita nel 1957 da Franco Strazzullo²⁴, direttore dell'Archivio diocesano di Napoli dal 1962 al 1967 e principale studioso delle vicende del duomo. Era noto dalle fonti che Alessandro Carafa aveva restituito integrità alla cupola dell'abside, ma Strazzullo riteneva che non si trattasse di una ricostruzione, ma solo della riparazione della cupola originaria, leggendo le parti superstiti delle dodici nervature appartenenti all'«originale struttura gotica»²⁵. La tesi accolta da Di Stefano²⁶ con i restauri di fine anni '60, è comunemente condivisa in letteratura sebbene se ne sottolinei la peculiarità della forma centrica²⁷. Un primo dato materiale che pone invece molti dubbi su questa lettura scaturisce dall'osservazione dei resti: si riconosce infatti sulla parete frontale che la parte superstite della cupola si sovrappone all'arcata trionfale originaria angioina in conci e ghiera in tufo sagomato [fig. 2]. Se ne deduce pertanto che tali resti non possono riferirsi alla volta originaria angioina, ma sono ad essa successivi, e che la nuova struttura obbligò a ridurre in altezza l'arcata trionfale. Strazzullo, interpretando le nervature in piperno della cupola demolita come parti della cupola originaria, ne ricavò poi una successione cronologica delle opere di rinforzo leggibili nella

tribuna absidale. Ipotizzò che, se a fine Cinquecento era stato necessario consolidare la cupola angioina, anche i grandi contrafforti lungo il perimetro esterno della parete absidale dovevano essere stati realizzati con questo consolidamento²⁸. Inoltre, seguendo una notazione del Celano²⁹, motivò il restauro di fine Cinquecento per gli effetti di un accadimento ad esso vicino nel tempo: la realizzazione a fine Quattrocento della cappella Carafa o del Succorpo al di sotto dell'abside. Questo quadro è comunemente acquisito, sebbene non si fondi su documenti, né possa provarsi con l'evidenza. In esso, va inoltre sottolineata, appaiono flebili le tracce degli effetti del disastroso terremoto del 1456 e delle opere conseguenti, che sono invece una tappa nodale nella storia pluristratificata di riassetto e modifiche della cattedrale.

Nelle fonti letterarie i danni sofferti dalla cattedrale con il terremoto del 1456 e le opere di ricostruzione costituiscono un luogo comune della storia della città³⁰. Dalle testimonianze indirette della cronachistica, dei dispacci degli ambasciatori e della corrispondenza epistolare possono ricavarsi alcuni dettagli su quanto avvenne al duomo: «rovinò tutto il tetto e parte delle mura» scrive il fiorentino Goro di Giovanni da Napoli³¹; «due torri davanti al vescovado furono rovinare fino al mezzo» racconta Paolo Rucellai da Napoli in una lettera al fratello Giovanni³², descrizione coerente con il crollo della «torre dello Episcopato dove era il sangue del glorioso Sancto Jennaro» nella Cronaca di Notar Giacomo³³. Nelle guide storiche della città è poi il racconto della ricostruzione di Stato: «Ferdinando I [...] si assunse il peso di rifarla [...] e indusse

alcuni signori del Regno e nobili napoletani a rifare quei pilastri che hora si scorgono, collocandovi ciascuno le sue proprie insegne»³⁴; cosicché, traducendo Chioccarello, la chiesa fu restituita alla sua pristina forma nello spazio di una gran quantità d'anni³⁵. Carlo Celano aggiunge poi dettagli che testimoniano materialmente la ricostruzione: «il re [...] ordinò che ogn'una di esse (delle famiglie) avesse l'armi gentilitie in quelle parti che havessero reedificate, come al presente si vedono, e nei pilastri, e negl'archi, quali sono tutti di durissimi travertini³⁶, e di colonne di granito, e le mura sono tutte d'opera reticolata»³⁷. Nonostante il racconto vivissimo, tramandato nel tempo, di danni e ricostruzione post terremoto, la lettura nel corpo fisico della cattedrale delle parti ricomposte con il restauro aragonese non è stata sistematicamente affrontata, lasciando uno iato tra racconto e oggetto materiale. Ciò nonostante, raccolto quanto documentato nelle fonti letterarie, l'esame diretto dei luoghi ha guidato a cogliere parti consistenti attribuibili all'intervento di riparazione aragonese, e a riconoscere che i lavori di ricostruzione furono ingentissimi, e proseguirono per fasi³⁸. Nella prima fase si rinforzarono corpo longitudinale e transetto; le murature esterne furono contraffortate da pilastri in tufo e piperno ai cantonali disposti sugli assi delle campate, e collegati in testa da archi [fig. 3]. La più alta scatola muraria del transetto fu cinta ai vertici da contrafforti poligonali in blocchi squadrate di piperno. Gli stemmi accostati di papa Paolo II, di Ferrante d'Aragona e dell'arcivescovo Oliviero Carafa, incisi in blocchi di marmo, e incastonati nel contrafforte poligonale del transetto destro e



Fig. 2. Duomo di Napoli, sottotetto dell'abside, dettaglio della parete frontale con i resti della cupola sovrapposti all'arcata trionfale angioina (foto dell'autrice).



Fig. 3. Duomo di Napoli, dettaglio del prospetto laterale sinistro con i pilastri e gli archi del consolidamento susseguente il terremoto del 1456 (foto dell'autrice).

nel portale principale, datano ante 1471 la riparazione [fig. 4]. Nelle reintegrazioni si fa uso del piperno per le parti che richiedevano rigidità e precisione del taglio. Nervature e cornici della struttura originaria angioina sono invece in tufo giallo, mentre di trachite di Pozzuoli³⁹ sono i pilastri della navata fasciati da colonne monolitiche di riuso come nervature verticali. L'introduzione del piperno per nervature e colonne appare pertanto indicativa delle parti rimaneggiate dalla riparazione aragonese [fig. 5].

In una seconda fase si mise mano alla tribuna absidale che, si ritiene, fu organizzata in previsione della costruzione della cappella del Succorpo, poi eseguita in impalcato e decori tra 1497 e 1508⁴⁰. La cappella, da realizzare ipogea, aveva lo scopo di accogliere le ossa del santo patrono Gennaro, che, rinvenute nel 1480 nell'abbazia di Montevergine⁴¹, si voleva riportare all'abside della cattedrale. A tal fine la tribuna absidale fu rinforzata con 4 alti contrafforti⁴² in muratura di tufo e piperno ai cantonali, collegati in testa da archi [fig. 6]. La costruzione della cupola nel 1484 completava quindi il ripristino dell'abside. L'analisi negli aspetti della costruzione fornisce evidenze per la successione temporale delle opere e motiva l'unità progettuale di cupola e Succorpo. I quattro contrafforti, a



Fig. 4. Napoli. Duomo, dettaglio del prospetto laterale destro con evidenza degli stemmi incastonati nel contrafforte poligonale del transetto (foto dell'autrice).

scarpa alla base, fondati 4 metri e 70 al di sotto della quota del Succorpo, e le cappelline absidali ricavate nei vani irregolari tra essi, provano che i contrafforti precedono e preparano la cappella ipogea [fig. 7]. La correlazione tra riparazione dell'abside e progetto della *Confessio*⁴³ al santo patrono è illuminante. La cupola come segnacolo si lega al significato fondativo della cattedrale: la testata della cattedrale angioina era stata concepita per commemorare nelle tre absidi principali i vescovi santi della città, Aspreno, Gennaro e Atanasio⁴⁴. In questo contesto, la cupola dimenticata eretta nel 1484 è recuperata anche in intenzioni e significato, motivando la peculiare scelta formale a cupola con oculo centrale sull'abside della cattedrale.

Il confronto poi tra le volte di copertura delle absidi minori [fig. 8] guida alla cupola dimenticata. Il sistema voltato della cappella destra, di patronato della famiglia Tocco e per Sant'Aspreno, che si compone di una crociera semi ottagonale e di una rettangolare antistante in vele su nervature di tufo giallo modanato, si imposta alla quota degli abachi dei capitelli delle nervature verticali, corrispondente all'imposta dell'arcata sulla cappella; e qui la bifora centrale segue il profilo dell'intradosso della vela. La cappella sinistra dei Capece



Fig. 5. Napoli. Duomo, i primi due pilastri sinistri della navata con a vista materiali e apparecchio degli elementi murari (foto dell'autrice).

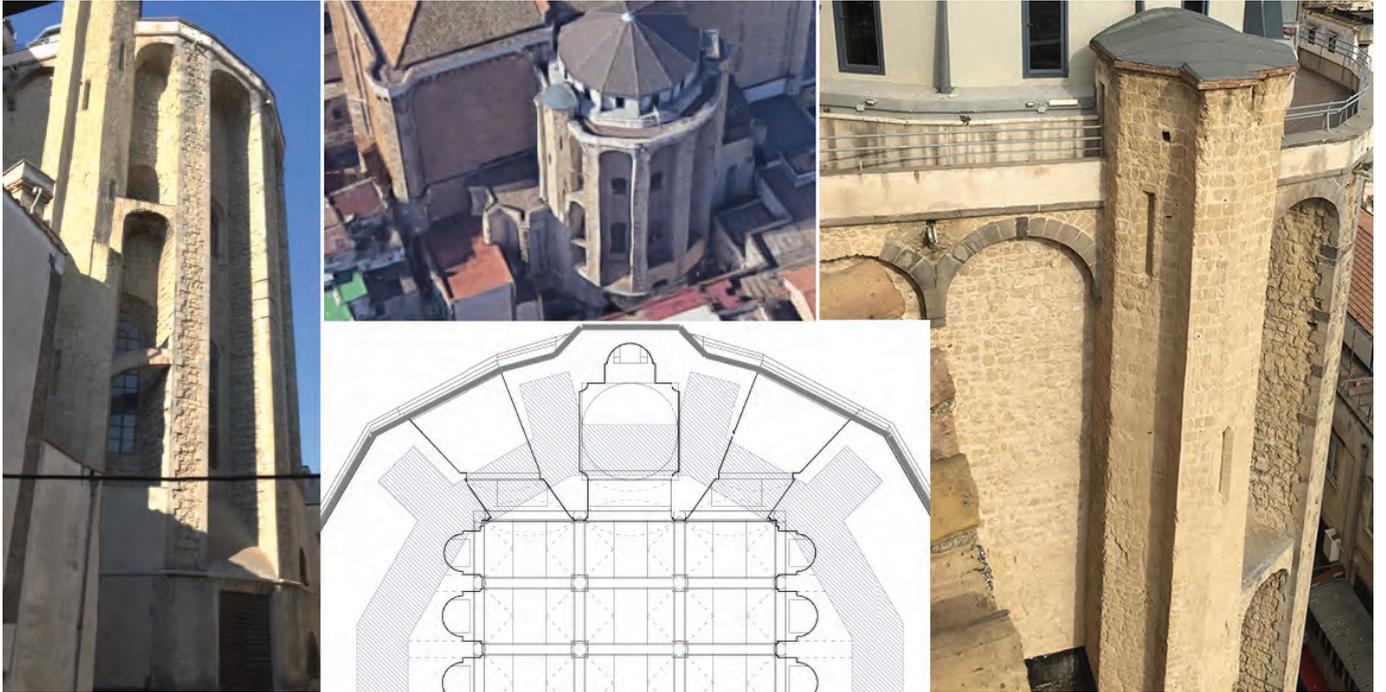


Fig. 6. Napoli. Duomo, viste dall'esterno del corpo absidale e pianta alla quota del Succorpo; in evidenza contrafforti e archi del consolidamento aragonese (foto dell'autrice, screenshot da Google maps©, elaborazione dell'autrice sulla base dei rilievi in R. Di Stefano, *La cattedrale...*, cit., fig. 166 e M. Solito, *Duomo di Napoli. Restauro della cripta di San Gennaro, Bari 2001*, p. 82).

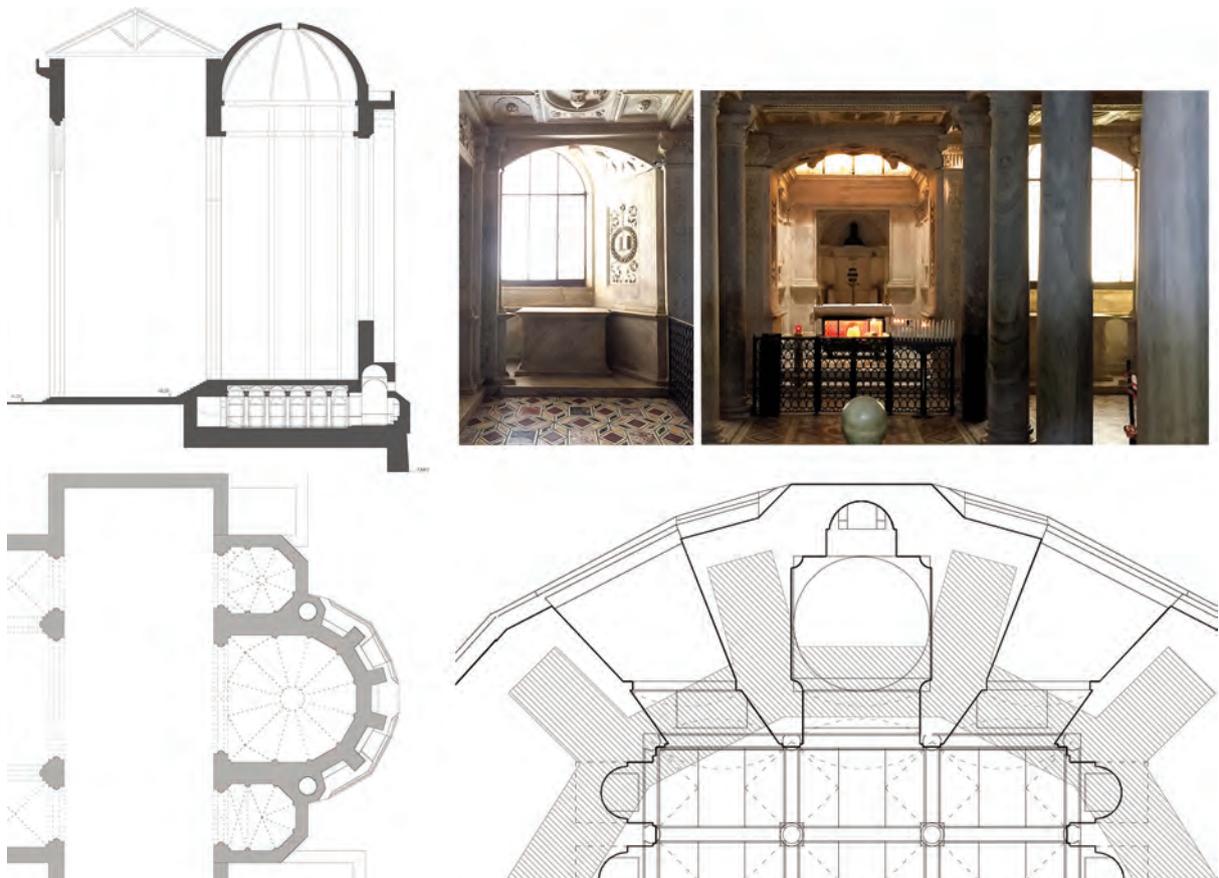


Fig. 7. Napoli. Duomo, ipotesi ricostruttiva della cupola absidale, sezione longitudinale e pianta, pianta dell'abside alla quota del Succorpo e foto delle cappelline absidali del Succorpo (foto ed elaborazioni dell'autrice sulla base dei rilievi in R. Di Stefano, *La cattedrale...*, cit., figg. 36, 182, 166 e M. Solito, *Duomo...*, cit., p. 82).

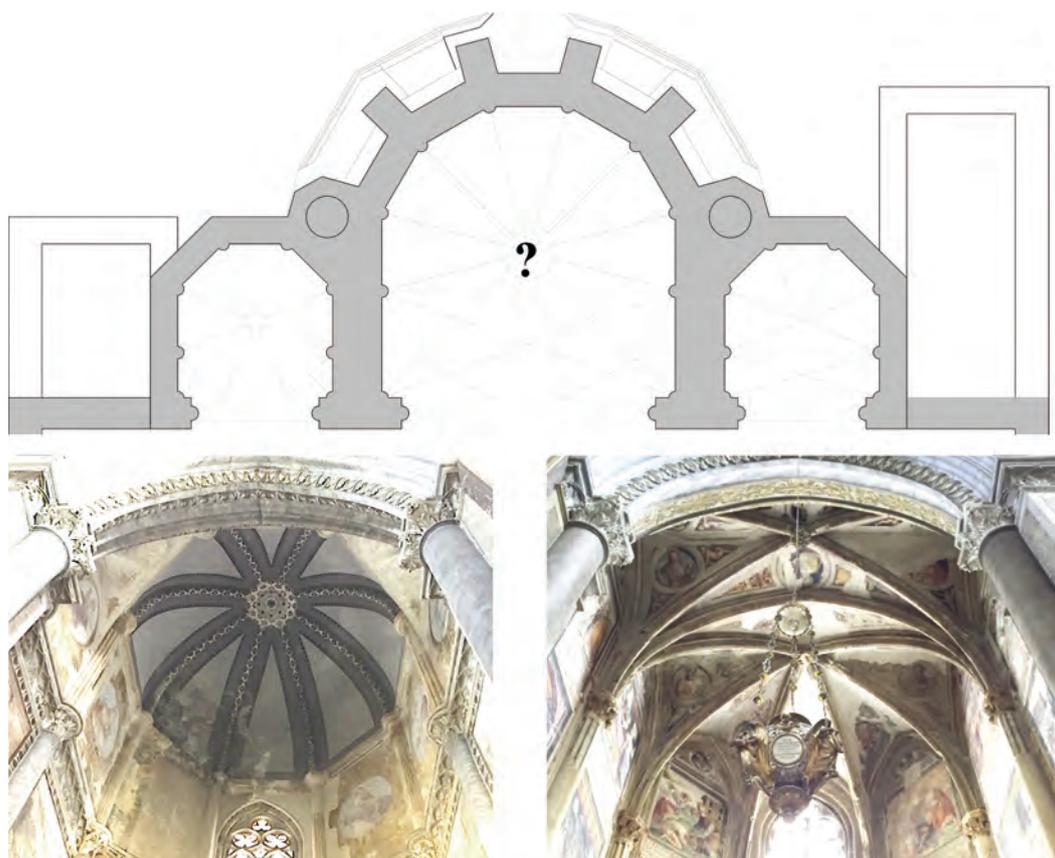


Fig. 8. Napoli. Duomo, intradosso delle volte delle due cappelle absidali e pianta con proiezione della geometria delle due volte trasposta all'abside maggiore (foto ed elaborazione dell'autrice).

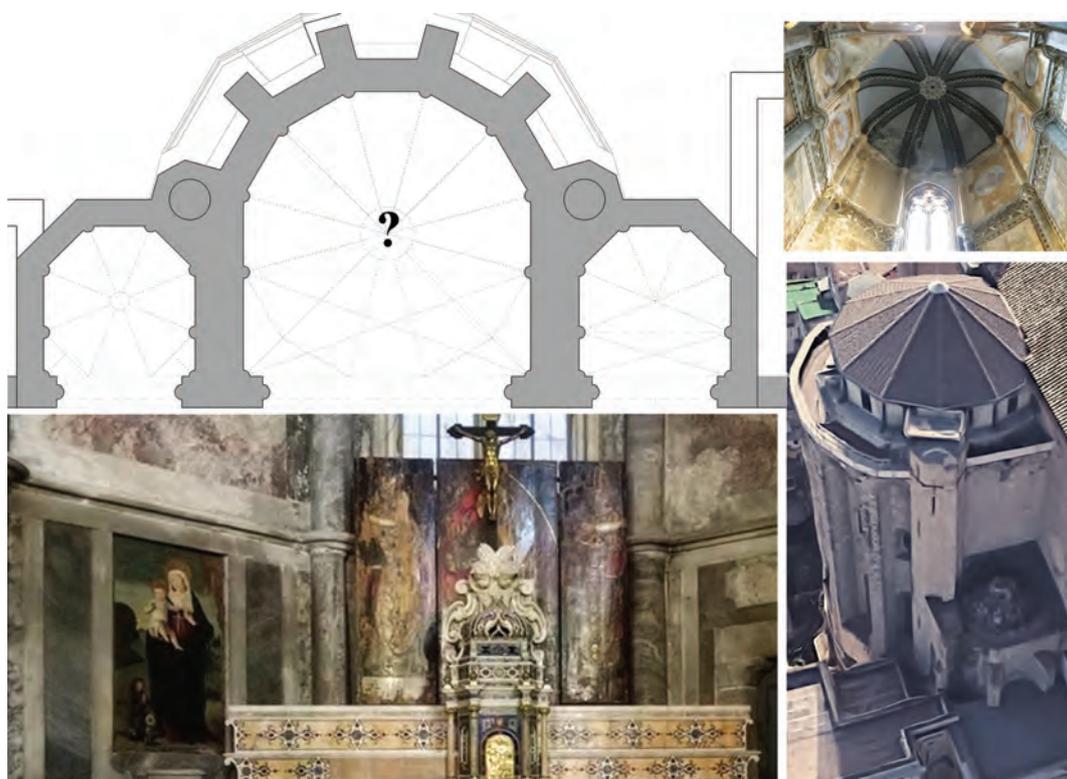


Fig. 9. Napoli. Duomo, cappella absidale sinistra dei Capece Galeota per Sant'Atanasio, pianta, viste della cona d'altare, dell'intradosso e dell'estradosso della cupola (elaborazione e foto dell'autrice, screenshot da Google maps©).

Galeota e per Sant'Atanasio, gemella nella pianta, è coperta invece da una cupola a padiglione in 8 fusi su imposta ottagonale a quota maggiore, e la superficie di risulta da pennacchi triangolari nervati. Un tratto verticale di colonnette riporta al di sopra della bifora il piano d'imposta ottagonale. Da qui, ai vertici dell'ottagono, dipartono 8 nervature che si innestano in un anello circolare in chiave⁴⁵, e laddove manca la dipintura posticcia si riconosce che le nervature sono in conci di piperno. Le caratteristiche della copertura dell'abside minore sinistra guidano a identificarla come una volta di reintegrazione delle riparazioni aragonesi. La costruzione geometrica è ingegnosa nell'adattare una cupola di rotazione all'impianto della volta originaria, e sembra riprodurre in forma semplificata e scala minore la cupola dimenticata dell'abside maggiore.

Un dato documentale riportabile alla costruzione di questa più piccola cupola viene fuori dalla datazione di opere di allestimento della cappella legate all'affidamento agli ebdomadari della cattedrale, i confratelli del Santissimo Salvatore, Collegio anticamente fondato dal vescovo Atanasio e qui poi trasferito⁴⁶. Da queste si ricava una fase di rinnovamento coeva alla costruzione della cupola dimenticata. L'iscrizione al piede della cona d'altare⁴⁷ ricordava donazione ed esecuzione nel 1484 delle due tavole dipinte con Sant'Atanasio e San Gennaro, aggiunte ai lati della cona duecentesca del SS Salvatore. Datazione e soggetti accomunano il rifacimento delle due cupole alle tribune dedicate ai due vescovi santi [fig. 9].

Pertanto, in analogia con la cappella Capece Galeota per Sant'Atanasio, e in accordo con evidenze materiali e contesto, la cupola a padiglione della tribuna absidale maggiore si impostava su un piano a quota superiore dell'imposta della crociera absidale angioina, tale da superare l'altezza delle bifore originarie. Con il dodecagono inscritto, però, i cinque fusi dal lato verso l'arcata trionfale non avrebbero avuto murature di sostegno: il fuso centrale gravava al centro del vano dell'arcata trionfale, e i 4 fusi ai lati avrebbero dovuto trovare una soluzione di appoggio [fig. 10]. Come nella cappella di Sant'Atanasio le nervature verticali furono prolungate da colonnette in rocchi di piperno, dalla quota di imposta della volta angioina fino a quella della cupola. Da qui dipartivano le nervature in conci di piperno per innestarsi nell'anello lapideo dell'oculo in chiave. L'esame dei resti nel sottotetto mette in luce tuttavia singolarità e differenze. Nell'abside maggiore l'arcata trionfale angioina superava in altezza le bifore, cosicché un'altezza ragionevole della nuova cupola impose un'arcata trionfale ad altezza minore. Per risolvere poi l'appoggio dei fusi tra pareti laterali e trionfale con la geometria del dodecagono inscritto e limitare la spinta sulla parete dell'arcata trionfale si cercarono aggiustamenti e compromessi, nel tentativo di adattare una cupola di rotazione al contesto preesistente. I resti di colonnette e nervature agli angoli tra pareti laterali e trionfale indicano che non furono realizzati pennacchi a sostegno dei fusi e dal rilievo delle murature

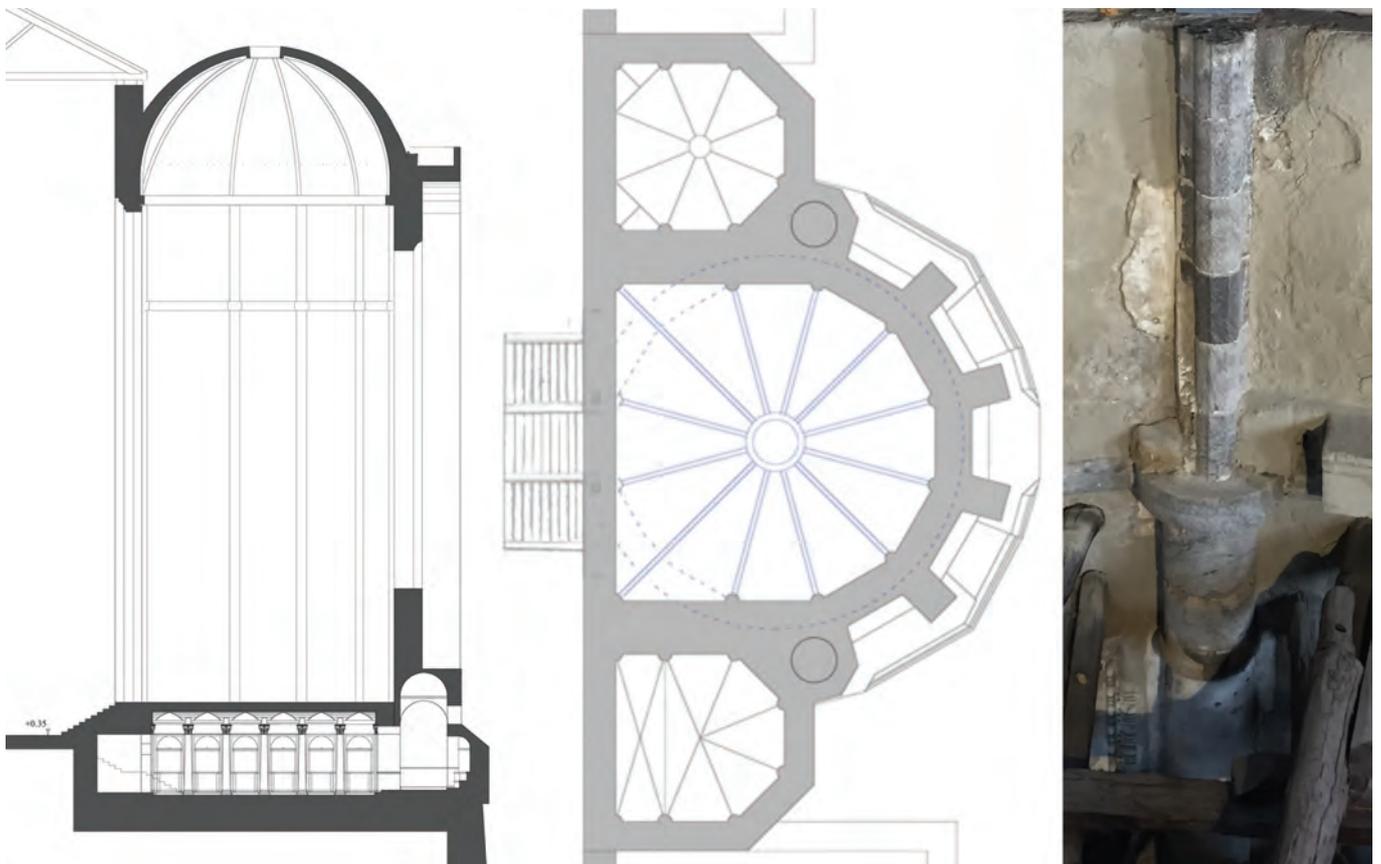


Fig. 10. Duomo di Napoli, ipotesi ricostruttive della cupola absidale, sezione longitudinale e pianta con proiezione delle nervature della cupola, e i resti di una delle nervature (foto ed elaborazioni dell'autrice sulla base dei rilievi in R. Di Stefano, *La cattedrale...*, cit., figg. 36, 182, 166).

del sottotetto si riconosce che il dodecagono di imposta si scosta dal tracciato geometrico dell'abside angioina [fig. 11]. Esso è costruito per traslazione sull'asse longitudinale verso la parete trionfale, ed è leggermente più grande. La disposizione consente di appoggiare quasi interamente tutti i fusi sulle murature perimetrali, ma è comunque poco felice. La cupola ottenuta è asimmetrica sull'asse longitudinale [fig. 12]. Sulla parete frontale non era integrata alle reni e poggiava su mensole. Solo dalla quota in cui poteva essere completa i corsi dodecagonali orizzontali potevano essere chiusi, cosicché gli anelli murari iscrivibili avrebbero potuto collaborare al trasferimento dei carichi. Nonostante l'artificio, nel tentativo di sfuggire all'incapacità di contenimento della parete frontale, la soluzione di rimedio è inefficace per le esigenze di una cupola di rotazione⁴⁸ e ciò spiega il vizio costitutivo e la sua precaria esistenza.

Per la peculiare commistione di tecniche e sistemi costruttivi, costolonature e oculo in conci di piperno innervati in una cupola di rotazione estradossata in murata in tufo, l'infelice cupola guarda al modello della cupola della Gran Sala in Castel Nuovo⁴⁹, qui sperimentato, con scarso risultato, accentuando i problemi di una cupola di rotazione.

La grande volta stellata della Gran Sala, capolavoro per ardittezza nella dimensione e anche per la grande stabilità, dimostrata proprio dalla resistenza al sisma del 1456, precede di circa trent'anni la cupola dell'abside del duomo. L'opera funse da modello di molta dell'architettura in conci lapidei

del Rinascimento meridionale⁵⁰, ma nel napoletano, stranamente, non si riconosceva un seguito prossimo. La copertura della Gran Sala tiene insieme il sistema di archi in conci di una volta nervata con una struttura resistente a cupola muraria, che si legge emergere all'estradosso in copertura⁵¹.

L'esercizio complesso e scomodo del recupero dell'esistenza della cupola di fine Quattrocento sull'abside del duomo di Napoli diviene pertanto fruttuoso, perché riporta in luce una cupola significativa tra il modello della Gran Sala e le cupole napoletane del Cinquecento⁵². L'infelice cupola è dimostrativa di una fase di sperimentazione, che nel far prevalere il sistema strutturale a cupola di rotazione sugli archi in conci ne saggia esigenze e pericoli. Pur tentando di svincolare la parete dell'arcata trionfale la cupola richiedeva contenimento lungo tutto il perimetro. L'incapacità della parete frontale avrebbe provocato la separazione di parti per ricercare un diverso equilibrio; la cupola era infatti «ex parte apertam, ac dissitam, quae ruinam minabatur», come nella descrizione dello stato prima del restauro di fine Cinquecento⁵³. La sua vicenda pertanto ci avvicina con maggiore concretezza al racconto delle difficoltà «a far cupole al principio» riferita dal Celano per le cupole del seggio di Nido e della chiesa dei Santi Severino e Sossio; la prima avviata nell'anno 1476 «per molti accidenti fu interrotta», e poi risolta solo nel 1507 col disegno di Sigismondo di Giovanni che eseguì anche la cupola della chiesa dei Santi Severino e Sossio, che «fu una delle prime non essendo in quei tempi la facilità d'hoggi in fabricarle»⁵⁴.

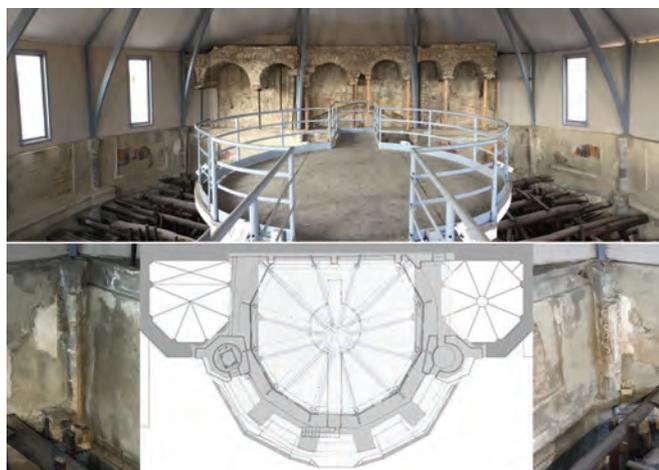


Fig. 11. Napoli. Duomo, sottotetto dell'abside, i resti delle nervature della cupola tra parete frontale e laterali, sovrapposizione del rilievo del sottotetto sulla pianta dell'abside (foto ed elaborazione dell'autrice sulla base dei rilievi in R. Di Stefano, *La cattedrale...*, cit., figg. 36, 182, 166, 185).

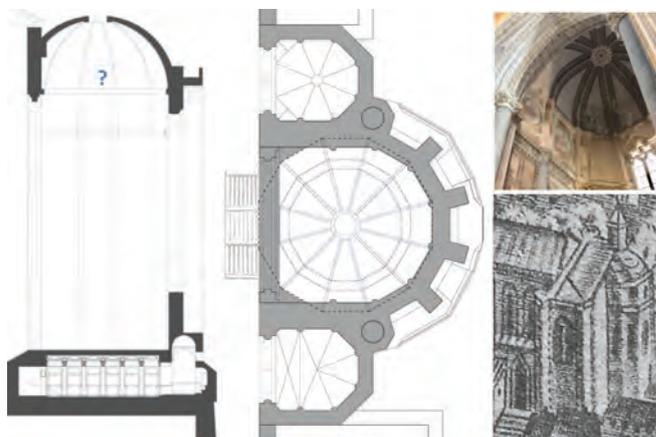


Fig. 12. Napoli. Duomo, ipotesi ricostruttiva della cupola absidale, sezione longitudinale e pianta in accordo con il rilievo del sottotetto (elaborazioni dell'autrice sulla base dei rilievi in R. Di Stefano, *La cattedrale...*, cit., figg. 36, 182, 166) cupola della cappella absidale sinistra (foto dell'autrice) e dettaglio della cupola absidale nella veduta Baratta del 1629 (da Alessandro Baratta..., cit.).

Note

¹ La nuova cattedrale fu fondata con Carlo II d'Angiò nel 1294 e consacrata nel 1314 (C. BRUZELIUS, *Le pietre di Napoli*, Roma 2005, pp. 96 e 100). Studi recenti hanno indagato sul processo costruttivo e le varianti (G. GUIDARELLI, *La ricostruzione angioina della cattedrale di Napoli, 1294-1333*, in «Italian history and culture», 13, 2008, pp. 187-206) e documentato un più lungo e complesso iter per dissesti successivi al completamento (M. GAGLIONE, *Crolli e ricostruzioni della cattedrale di Napoli nel Trecento*, in «Archivio storico per le Province napoletane», CXXVI, 2008, pp. 55-72; EAD., *La cattedrale e la città. Monarchia, episcopato, comunità cittadina nella Napoli angioina*, in «Studi Storici», 52, 2011, pp. 195-227).

² Ragionevolmente, come poi argomentato, dal terremoto del 1456.

³ B. CHIOCCARELLO, *Antistitum praeclarissimae neapolitanae ecclesiae catalogus...*, Napoli 1643, p. 312.

⁴ A fondamento i testi storici: B. CHIOCCARELLO, *Antistitum...*, 1643 e A. S. MAZZOCCHI, *Dissertatio historica de cathedralis ecclesiae Neapolitanae ...*, Napoli 1751; principalmente: B. CANTÈRA, *L'edificazione del Duomo di Napoli al tempo degli Angioini*, Pompei 1890, A. VENDITTI, *Urbanistica e Architettura Angioina*, in *Storia di Napoli III*, a cura di E. Pontieri, Napoli 1969, pp. 665-888, C. BRUZELIUS, *Le pietre...*, cit., G. GUIDARELLI, *La ricostruzione angioina...*, cit., *Il Duomo di Napoli dal paleocristiano all'età angioina*, a cura di N. Bock e S. Romano, Napoli 2002; sullo sviluppo costruttivo e il restauro: R. DI STEFANO, *La cattedrale di Napoli. Storia, restauro, scoperte, ritrovamenti*, Napoli 1975; su modifiche e restauri storici: F. STRAZZULLO, *Restauri del Duomo di Napoli tra '400 e '800*, Napoli 1991.

⁵ F. STRAZZULLO, *Le vicende dell'abside del Duomo di Napoli*, Napoli 1957.

⁶ Rimandando all'argomentazione, si anticipa che questa cupola, poi demolita, è comunemente e genericamente definita gotica, interpretando il rifacimento di fine Quattrocento come una riparazione. Solo ultimamente V. Russo, riportando CHIOCCARELLO 1643: 312, ha suggerito in diverse pubblicazioni che Alessandro Carafa dovette modificare fortemente se non sostituire la cupola angioina (V. RUSSO, *Un restauro irrealizzato. Progetti per l'abside della Cattedrale di Napoli e il contributo di Carlo Fontana*, in *Carlo Fontana 1638-1714 Celebrato Architetto*, a cura di G. Bonaccorso e F. Moschini, Roma 2017, pp. 281-287; V. RUSSO, *Volte murarie nella Napoli vicereale. Persistenze costruttive e discontinuità tra Cinquecento e Settecento*, in «Archeologia dell'Architettura», XXV, 2020, pp. 59-72). Inoltre (ne sono venuta a conoscenza in fase di pubblicazione), più recentemente e in maggiore dettaglio, lo studioso medievista F. Aceto, nel restituire all'abside del duomo le forme della copertura originaria angioina, a crociera in 7/12 e anticoro, ha riportato al restauro di fine Quattrocento la cupola costolonata su base dodecagonale erroneamente ritenuta originaria (F. ACETO, *Filologia del testo e cronologia nell'architettura napoletana di età angioina. La scultura architettonica e le fasi di cantiere del duomo e di San Lorenzo Maggiore*, «Arte Medievale», 2019, pp.161-192: 179 e n. 71). La tesi è stata poi esposta con maggiore ampiezza dallo studioso anche in riferimento alle evidenze archeologiche qui messe in luce (F. ACETO, *Architettura e arredi liturgici: l'altare maggiore "Orsini" e la tribuna del duomo di Napoli*, in *Minima Medievalia, L'arredo liturgico fra Oriente e Occidente (V-XV) secolo. Frammenti, opere e contesti*, a cura di F. Coden, Milano 2021, pp. 454-471: 460).

⁷ Come si riferisce estesamente più avanti.

⁸ B. CHIOCCARELLO, *Antistitum...*, cit., p. 354.

⁹ Pubblicati in R. RUOTOLO, *L'abside del Duomo di Napoli. Il restauro del cardinal Gesualdo*, in *Scritti di Storia dell'Arte per il settantesimo dell'associazione napoletana per i monumenti e il paesaggio*, Napoli 1991, pp. 43-52.

¹⁰ In R. RUOTOLO, *L'abside...*, cit., tav. 10.

¹¹ *Ivi*, pp. 49-50.

¹² La descrizione nell'Archivio Capitolare di Napoli, *Conclusioni*, XII, 33, è trascritta in F. STRAZZULLO, *Restauri del Duomo...*, cit., p. 133.

¹³ *Ivi*, p. 89.

¹⁴ Sottolineato da V. RUSSO, *Un restauro irrealizzato...*, cit., p. 282 che fa una sintesi dei restauri all'abside sulla base dei documenti in F. STRAZZULLO, *Restauri del Duomo...*, cit. a sottolineare lo stato di dissesto della struttura.

¹⁵ F. STRAZZULLO, *Restauri del Duomo...*, cit., pp. 99-102.

¹⁶ *Ivi*, p. 102.

¹⁷ V. RUSSO, *Un restauro irrealizzato...*, cit., p. 283.

¹⁸ *Ivi*, p. 284.

¹⁹ F. STRAZZULLO, *Restauri del Duomo...*, cit., pp. 109-110.

²⁰ *Ivi*, p. 110.

²¹ *Ivi*, p. 119.

²² *Ivi*, pp. 130-134; F. CASTANÒ, *Gli interventi di Paolo Posi e Filippo Buonocore nella chiesa cattedrale di Napoli*, in *Napoli-Spagna. Architettura e città nel XVIII secolo*, a cura di A. Gambardella, Napoli 2003, pp. 191-200; V. RUSSO, L. ROMANO, F. MARULO, *Volte ad incannucciato nel cantiere storico napoletano. Risultati da una ricognizione in progress*, in «Archeologia dell'Architettura»..., cit., pp. 87-102.

²³ R. DI STEFANO, *La cattedrale di Napoli. Storia, restauro, scoperte, ritrovamenti*, Napoli 1975, p. 157; V. RUSSO, *Il duomo di Napoli. Conoscenza, restauri, valorizzazione nell'Attività di Roberto di Stefano*, in *Roberto di Stefano. Filosofia della conservazione e prassi del restauro*, a cura di A. Aveta, M. Di Stefano, Napoli 2013, pp. 309-314.

²⁴ F. STRAZZULLO, *Le vicende...*, cit., p. 12.

²⁵ *Ibidem*.

²⁶ R. DI STEFANO, *La cattedrale...*, cit., p. 156.

²⁷ G. GUIDARELLI, *La ricostruzione...*, cit.; L. DI MAURO, *Roberto Di Stefano e i restauri del Duomo di Napoli: novità e approfondimenti per la storia dell'architettura*, in *Filosofia della conservazione e prassi del restauro*, a cura di A. Aveta, M. Di Stefano, Napoli 2013, pp. 149-154.

²⁸ F. STRAZZULLO, *Le vicende dell'abside...*, cit., p. 18. 12. L'ipotesi è in contraddizione con recenti analisi cronotipologiche delle murature che datano i contrafforti post terremoto del 1456 (L. GUERRIERO e G. CECERE, *Strutture in tufo giallo e in tufo grigio a Napoli e in Terra di Lavoro*, in *Atlante delle tecniche costruttive tradizionali. Napoli, Terra di Lavoro (XVI-XIX)*, a cura di G. Fiengo e L. Guerriero, vol. 1, 2008, pp. 117-260: 118).

²⁹ C. CELANO, *Notitie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli*, Napoli 1692, vol. 1, p. 85.

³⁰ Si cita solo A. DI COSTANZO, *Historia del Regno di Napoli, L'Aquila 1580*, libro XIX, p. 427. Rilevante raccolta delle fonti è in B. FIGLIUOLO, *Il terremoto del 1456*, voll.2, Napoli 1988 e nel *Catalogue of Strong Earthquakes in Italy 461 B.C.-1997 and Mediterranean area 760 B.C.-1500* in <http://storing.ingv.it/cfti/cfti4/quakes/B0413.html#>

- ³¹ B. FIGLIUOLO, *Il terremoto...*, cit., p. 15.
- ³² Giovanni Rucellai ed il suo Zibaldone, a cura di A. Perosa, Londra 1960, p. 58.
- ³³ Cronica di Napoli di Notar Giacomo, a cura di P. Garzilli, Napoli 1895, p. 97.
- ³⁴ C. DE LELLIS, *Aggiunta alla Napoli sacra dell'Engenio Caracciolo*, Napoli entro 1689, tras. ms. E. Scirocco e M. Tarallo, tomo I, Napoli-Firenze 2013, c. 7v.
- ³⁵ B. CHIOCCARELLO, *Antistitum...*, cit., p. 282.
- ³⁶ Di piperno, come evidente in altri passi che specificano «di travertini di piperno» la pietra di monumenti della città (C. CELANO, *Notitie del bello...*, cit., vol.2, pp. 56, 69, 144, 199).
- ³⁷ C. CELANO, *Notitie...*, cit., vol. 1, p. 78.
- ³⁸ M.T. COMO, *Soluzioni e dettagli costruttivi nel Succorpo del duomo di Napoli*, in *Actas del Úndécimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, a cura di S. Huerta e I. J. Gil Crespo, Madrid 2019, vol. 2, pp. 253-262.
- ³⁹ Come riferisce Luigi Catalani (EAD., *Le chiese di Napoli*, Napoli 1845, vol. I, pp. 8-10) che osservò le murature durante i lavori di rifacimento degli intonaci con l'arcivescovo Filippo Giudice Caracciolo (1833-1844), e coerentemente con la prima campata sinistra riportata a nudo con i restauri di Di Stefano.
- ⁴⁰ L'avvio e il termine sono in G. PASSERO, *Giuliano Passero cittadino napoletano o sia prima pubblicazione in istampa, delle Storie in forma di Giornali...*, Napoli 1785, pp. 117-118, e p.156; sul Succorpo D. DEL PESCO, *Oliviero Carafa e il Succorpo di San Gennaro nel Duomo di Napoli*, in *Donato Bramante: ricerche, proposte, riletture*, a cura di F. P. Di Teodoro, Urbino 2001, pp. 145-160; B. DE DIVITIIS, *Architettura e committenza nella Napoli del Quattrocento*, Venezia 2007, pp. 170-181; P. LEONE DE CASTRIS, *Studi su Gian Cristoforo Romano*, Napoli 2010, pp. 111-140; M. T. COMO, *Soluzioni e dettagli...*, cit.
- ⁴¹ F. STRAZZULLO, *Quinto centenario della traslazione delle ossa di San Gennaro da Montevergine a Napoli: 1497-1997*, Napoli 1996.
- ⁴² In accordo con gli studi cronotopologici in nota 28.
- ⁴³ Come nella lettura di S. ROMANO, *La cattedrale di Napoli, i vescovi e l'immagine. Una storia di lunga durata*, in *Il Duomo di Napoli...*, cit., pp. 7-20.
- ⁴⁴ *Ibidem*; N. BOCK, *I re, i vescovi e la cattedrale: sepolture e costruzione architettonica*, in *Il Duomo di Napoli...*, cit., pp. 132-147; C. BRUZELIUS, *Le pietre...*, cit., p. 108; G. GUIDARELLI, *Il Duomo di Napoli...*, cit., p. 198.
- ⁴⁵ In origine un occhio, come può desumersi dalla piccola lanterna, oggi cieca, all'estradosso.
- ⁴⁶ Riferimenti in A. S. MAZZOCCHI, *Dissertatio historica de cathedralis ecclesiae Neapolitanae...*, Napoli 1751, p. 287; descrizioni e documenti in un'istanza del 1600 di Ludovico e Fabio Capece Galeota (Archivio Storico Diocesano di Napoli (ASDN), *Benefici*, 9, 53, 1548, S. Salvatore nella cattedrale - Fam. Capece Galeota).
- ⁴⁷ «Cappellae Domi Galiotae cum voluntate dictos patronos hoc opus fieri fecit Donnus Marchus Chioanus hebdomadarius Ecclesiae Neapolitanae et cappellanus praedicti altaris anno 1484» (ASDN, *Benefici...*, cit., cc. 133v-134r).
- ⁴⁸ J. HEYMAN, *The Stone Skeleton*, Cambridge 1995, p. 35.
- ⁴⁹ M. T. COMO, *Inquiring on Structural Identity of Sala dei Baroni Vault*, in *Building Knowledge, Constructing Histories*, a cura di I. Wouters et Al., Leiden 2018, vol. 1, pp. 493-500; M. T. COMO, *Da bóveda estrellada a cupola di rotazione. Le peculiarità della grande volta della Sala dei Baroni in Castel Nuovo*, in *History of Engineering – Storia dell'Ingegneria*, vol. 1, a cura di S. D'Agostino e F. R. d'Ambrosio Alfano, Napoli 2020, pp. 681-690; R. AMORE, *Il modello costruttivo della cupola della Gran Sala del Trionfo in Castel Nuovo tra oblio e restauri*, in *Speciale «ANANKE», 91, Cupole murarie tra XV e XVI secolo...*, a cura di V. Russo e S. Pollone, 2020, pp. 56-63.
- ⁵⁰ M. R. NOBILE, *Volte in pietra. Alcune riflessioni sulla stereotomia tra Italia meridionale e Mediterraneo in Età Moderna*, in *La stereotomia in Sicilia e nel Mediterraneo*, a cura di Id., Palermo 2013, pp. 7-56.
- ⁵¹ M. T. COMO, *Inquiring...*, cit.
- ⁵² Recenti ricerche sistematiche in V. RUSSO, *Volte murarie...*, cit.
- ⁵³ B. CHIOCCARELLO, *Antistitum...*, cit., p. 354.
- ⁵⁴ C. CELANO, *Notitie...*, cit., vol. 3, pp. 155-156, 215.

IL CROLLO DELLE VOLTE DEL REFETTORIO DEL MONASTERO DI SANTA CHIARA A NOTO (1555) E LA COMPLESSA GENESI DELLA VOLTA A SPIGOLO IN PIETRA NELLA SICILIA ORIENTALE

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-nobile

Marco Rosario Nobile

Università degli Studi Palermo

rosario.nobile@unipa.it

Abstract

The Collapse of the Refectory Vaults in the Monastery of Santa Chiara in Noto (1555): the Difficult Genesis of the Stone Vault in Eastern Sicily

The collapse of the vaults of the refectory of Santa Chiara in ancient Noto (autumn 1555?), immediately after its construction, opens up a range of questions, some of which can be explained by reading the documentation, the terms used in the contracts and examining the rare surviving evidence of 16th-century royal roofing in the Val di Noto. The essay shows how what appears to have been an unsuccessful experiment became the basis for research and new local solutions that over two generations would come to define shared and replicable models.

Keywords

Noto, 18th Century, Vaults, Collaps.

Il caso di cui discuto – e che ho già affrontato in altre occasioni¹ – mi sembra si presti bene a definire un percorso frequente nella storia della costruzione, circoscrivibile nell'ambito del processo di "prova ed errore", contribuisce a spiegare l'insuccesso di una sequenza, a definire quindi un prima e un dopo.

Va precisato innanzitutto che gli avvenimenti iniziali si collocano in una grande e popolosa città che non esiste più, completamente devastata e poi abbandonata dopo il grande terremoto nel 1693. Questa circostanza obbliga a ricostruire la vicenda con qualche cautela. Le strategie necessarie per l'elaborazione di un racconto che abbia un senso logico passano obbligatoriamente per la lettura della documentazione superstite e per il confronto con opere ancora esistenti nei centri vicini. I limiti sono molti: non ci sono pervenute perizie chiarificatrici da parte di esperti e gli unici appigli a disposizione passano solo attraverso le convenzioni e i termini usati negli atti notarili di obbligazione, mentre l'ambiguità dei testi scritti, talora anche la loro problematica interpretazione, la polisemicità delle parole costituiscono un ulteriore limite contro ogni certezza definitiva.

Il crollo avvenne in una data imprecisata, ma certamente circoscrivibile alla fine del 1555. L'accordo conclusivo attuato tra le parti nell'aprile 1556 ce ne offre un sintetico resoconto². I maestri Francesco Cirami e Giacomo Siracusano, in società, avevano intrapreso la costruzione delle volte (in siciliano denominati "dammusi") del refettorio del convento di Santa Chiara, ma, dopo pochi giorni dal completamento, la struttura era crollata («infra paucos dies ceciderunt»), ne era nato un contenzioso fra maestri e committenti e l'accordo definitivo, ottenuto per intercessione di «amici comuni», prevedeva semplicemente una multa per costruttori, diluita in sette anni. I due maestri, del resto, continuarono senza ripercussioni evidenti, la loro attività societaria e conseguirono due anni dopo

l'importante appalto per la costruzione del palazzo senatorio, progettato dal fiorentino Bartolomeo della Scala³.

Evidentemente le loro ragioni erano state accettate e condivise a livello pubblico, il crollo non aveva intaccato il loro prestigio, e le conseguenze erano quindi state minime. Se si considera che la rovina delle volte (anni Settanta del XVI secolo) e poi della cupola (1587) della chiesa di San Martino delle Scale presso Palermo provocarono processi e, a detta di fonti più tarde, persino l'impiccagione del maestro appaltatore⁴, si può intuire il contesto generale in cui ci si muoveva. Le motivazioni di una esclusione di responsabilità non sono del tutto chiare, ma verosimilmente si era trattato di un esperimento promosso dalla committenza in accordo con qualche architetto dilettante. Non si tratta solo di una illazione, tra i testimoni della obbligazione per la costruzione, che esamineremo più avanti, si trovano il "magnifico" Francesco Grillo – che alcuni decenni dopo (26 novembre 1579) viene documentato come "valutatore" del maestro siracusano Vincenzo Martello proprio «in questa arte di lo misurare petre»⁵ – e di un «nobilis Petrus de Robino», per il quale forse è possibile ipotizzare una parentela con il maestro netino Giovanni de Robino (scomparso nel 1562) e con suo figlio Coraldo che nel maggio 1572 disegnava il prospetto della chiesa di Santa Maria di Betlem a Modica⁶. Pietro Robino è certamente anche il mediatore dell'accordo post crollo tra committenti e appaltatori (9 aprile 1556), dal momento che sarà chiamato come garante anche in questa occasione.

Il progetto può ricondursi quindi a un gruppo di "intendenti", chiamati a ratificare, nella qualità di testimoni, l'incarico esecutivo. Tuttavia, i due maestri appaltatori non erano probabilmente stati scelti a caso. Per quanto sappiamo dalle ricerche di Mercedes Bares e di Antonello Capodicasa, Cirami e Siracusano avevano avviato il loro sodalizio solo poco tempo prima dell'incarico per la costruzione delle volte del refetto-

rio. Nel novembre del 1554 avevano realizzato una cappella voltata nella chiesa di San Francesco⁷. L'opera doveva avere avuto un certo successo cittadino, la volta era stata costruita – cito i termini usati nel documento – «a lamia di lapidi intagliati bianchi». La pietra bianca era un calcare a grana compatta, resistente ma pesante; la “lamia” in Sicilia (a differenza che in Puglia, dove assume il significato più generale di volta in pietra) indicava la volta a crociera senza costoloni, quest'ultima denominata nei documenti come “cruciarizzo”. Arturo Zaragoza ha già messo rilevato una generale tendenza europea, avviata a partire dalla metà nel XV secolo, di costruzioni che privilegiano l'uso limitato di centine e intendono liberarsi dalla sudditanza imposta dalle strutture a chiavi e costoloni⁸, anche le “lamie” siciliane rientrano in questo percorso.

I due maestri di Noto, peraltro provenienti da botteghe di salda tradizione gotica, come pochi altri colleghi presenti in Sicilia orientale, dovevano essere tra i pochi a saper realizzare il nuovo sistema di volte a crociera “a spigolo”. In realtà una serie di “lamie” in pietra bianca, circoscrivibili tra la fine degli anni Trenta del Cinquecento (la più antica è probabilmente quella che copre la cappella della *Dormitio Virginis* nella chiesa di Santa Maria delle Scale [fig. 1], che dovrebbe datarsi al 1538) e la metà del secolo, risultano ancora visibili o documentate nella vicina Ragusa: sono volte nude, talora completate in sommità da un concio di chiave che contiene uno stemma in rilievo. Il peso della pietra adottata e la sua difficoltà di lavorazione non consentivano grandi luci, i lati degli spazi da coprire si aggirano intorno alla canna e mezza (m. 3, 30) o massimo alle due canne (4,40 m.). Plausibile è che anche in questi esempi della cittadina iblea, la responsabilità dell'esecuzione vada sempre circoscritta a un preciso gruppo di operatori; un indizio significativo è che nel 1548 a Ragusa è documentato l'impegno del maestro Antonuzzo Odierna per la costruzione di una “lamia” nel palazzo (forse nell'atrio) del nobile Antonio de Iurato. In questa fase e in questo versante dei monti Iblei, la ramificata famiglia degli Odierna appare in realtà dominare il mondo della costruzione⁹.

Anche a Noto antica si possono però trovare tracce e resti di

queste soluzioni. Niente esclude che i conci in pietra ritrovati nel castello di Noto risalgano a queste cronologie precoci. Sappiamo che nel 1582 si attuò in questa stessa sede una consistente serie di lavori per costruzioni di volte ma nello stesso documento si scrive che si tratta di «un palazzo di bellissima architettura incommenzato ad edificarsi multi anni sonno»¹⁰. Nel 1531 una delle volte del «castello di iusu» (diverso dal castello ricordato), sempre a Noto, era stata presa a modello per la costruzione della copertura della chiesa di Santa Maria della Scala della stessa città («et lu dammusu farilu dipetra agiorgiata facta disignata alu modu et forma è lu dammusu dilu castellu di iusu»¹¹). La pietra “agiorgiata” sembra in questo caso definire un'arenaria, forse il tufo che sarebbe comparso nella documentazione delle volte del refettorio di Santa Chiara. Si trattava comunque di soluzioni che possono essere arrivate in loco forse grazie a maestri esterni, coinvolti nella realizzazione del palazzo reale e delle mura della città. Del resto era un modello di intaglio non molto distante da quanto si stava sperimentando contemporaneamente (alla metà del XVI secolo e forse da Philibert Delorme) nello Château di Acquigny¹² [fig. 2] e da quello descritto da Alonso de Vandelvira con la definizione di «capilla cuadrada por aristas»¹³: una struttura che geometricamente partiva dall'intersezione di due volte a botte e definiva all'intersezione conci angolari “a coda di rondine” che partendo da una geometria ad angolo retto tendevano, filare per filare, a diventare compenari in corrispondenza della chiave [fig. 3].

Questo tipo di costruzione sembra venisse usato esclusivamente in Sicilia orientale. A Palermo e in Sicilia occidentale, il sistema adottato per le crociere a spigolo era diverso: i conci angolari erano realizzati con un incastro alternato a punte smussate. Si trattava, in questo caso, della ripresa di un modello diffuso in età normanna, del tutto parallelo alla rinascita isolana delle cupole, ma anche in questo “rinascimento” interno, erano stati i maestri dell'ultimo gotico a sperimentare la ripresa di soluzioni tratte dal mondo romanico, che evidentemente la committenza richiedeva. Un esempio cinquecentesco è costituito dalle volte dell'atrio della chiesa del Carmine

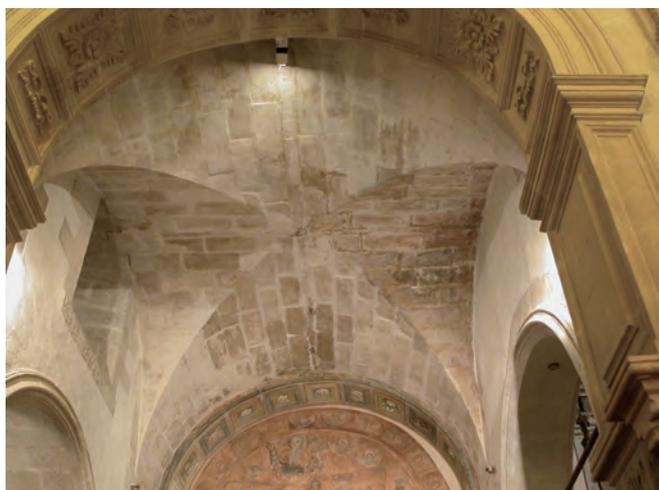


Fig. 1. Ragusa. Chiesa di Santa Maria delle Scale, volta della cappella della “Dormitio Virginis”.



Fig. 2. Château di Acquigny (Eure, Normandia), volta a crociera.

di Marsala [fig. 4]: in realtà non conosciamo le date sicure di questo portico, ma l'esistenza di una struttura analoga nella chiesa dell'Annunziata a Castelvetro, in costruzione nel 1520 e oggi ridotta a rudere¹⁴, può aiutare ad individuarne ambiti e cronologie.

In realtà non sappiamo se in Sicilia orientale (e sinora – per quanto è a mia conoscenza – non sono stati ritrovati) esistessero esempi tardoantichi o medievali che potessero fungere da modello anche per le lamie con conci angolari “a coda di rondine”. L'alterità che emerge mi pare comunque sostanziale: da un lato la modernità delle volte viene conseguita attraverso un anacronismo (il ricorso a modelli del passato) come accade in buona parte dei “rinascimenti”, dall'altro sembra il frutto di un ragionamento geometrico che necessitava di progressivi collaudi.

Torniamo quindi al caso del refettorio di Noto. A giudicare dalle datazioni che i documenti ci consegnano, le “lamie”, cioè le volte a spigolo vivo, in Sicilia orientale non erano quindi una sostanziale novità quando i maestri Cirami e Siracusano si obbligarono a coprire con questa modalità le volte del refettorio del convento di Santa Chiara, ma non erano neanche troppo antiche, probabilmente risultavano in uso solo da una generazione.

L'obbligazione del 18 marzo 1555 è illuminante¹⁵. Intanto va precisato che si trattava di un secondo contratto, dopo che il primo era stato annullato per disaccordi sulla fornitura dei materiali. Non ci sono indicazioni sulle misure dell'intervento, e a giudicare dal refettorio realizzato nella città nuova dopo il 1693 per la medesima committenza) si potrebbero immaginare, con molta approssimazione, uno spazio rettangolare di circa tre canne per sei, cioè di sei metri per 12, da coprire con due crociere quadrate). Anche in assenza di certezze sulle dimensioni è comunque immediato constatare che le luci di un refettorio sopravanzavano quelle di una cappella. Probabilmente non a caso, il materiale prescelto per i conci questa volta fu il tufo, una pietra più porosa, leggera e lavorabile ma molto meno resistente di quella bianca. Quest'ultima veniva invece utilizzata solo per le “chiavi”, da intendere come i conci sommitali, una sorta di tappo che in ragione del peso avrebbe dovuto porre in tensione e serrare la struttura. I maestri si impegnavano, entro il mese di settembre, a realizzare i blocchi di tufo per un determinato costo, mentre i conci angolari a coda di rondine, nel documento definiti “gli incontri” – come già ricordato, diversi per ogni filare – erano calcolati a parte e con un prezzo maggiorato («uncias septem ponderis generalis et quistu per fari li incontri dili dammusa»). Riteniamo che la scelta del tufo per quelle dimensioni dovesse considerarsi in buona misura nuovo, ma rispondeva sostanzialmente a due esigenze, un peso inferiore, per non gravare eccessivamente sui muri laterali preesistenti, e una maggiore lavorabilità, con rapidità di esecuzione e abbassamento dei costi. Da questo punto di vista l'intento era giustificabile, ma forse fu proprio la compressione e il peso gravante sugli spigoli a compromettere la struttura. Possiamo presumere che il difetto che provocò il crollo non era legato alle geometrie dell'intaglio ma si annidava nella fragilità della pietra selezionata, che lungo le linee di forza e negli appoggi

non aveva offerto adeguata resistenza al peso della struttura. In questo senso, alcuni accorgimenti previsti come il parziale riempimento dei rinfianchi del primo terzo della monta («farichi uno arco per arasari et impliri li terzi dili dammusa per quanto è lu bisogno») si erano rivelati insufficienti e forse persino controproducenti, poiché finivano per gravare e spin-

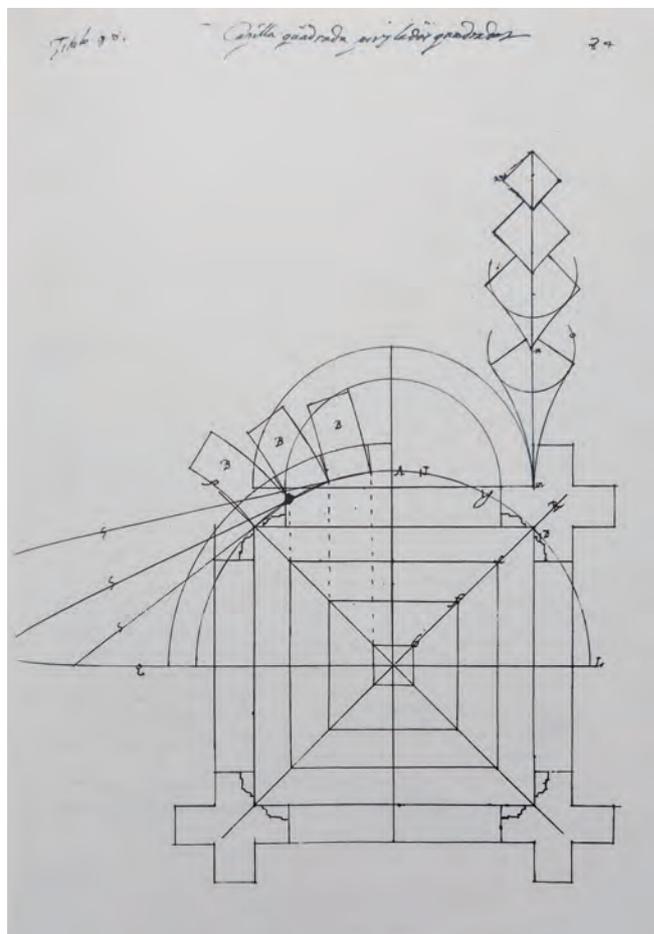


Fig. 3. A. Vandelvira, “capillas cuadrada por hiladas cuadradas” (da Libro de trazas de cortes de piedra..., 1977, fol. 84r).



Fig. 4. Marsala. Chiesa del Carmine, volte dell'atrio.

gere sulle imposte (come sembra di intuire per la costruzione di "controarchetti" sugli estradossi laterali, al fine di ridurre il volume dei riempimenti).

La reputazione della pietra e la sua affidabilità costituivano aspetti essenziali per un costruttore, i due appaltatori avevano tentato una risposta a un problema, ma la scelta adottata ne aveva immediatamente presentato un altro. Sappiamo da una perizia per il già citato crollo delle volte della chiesa di San

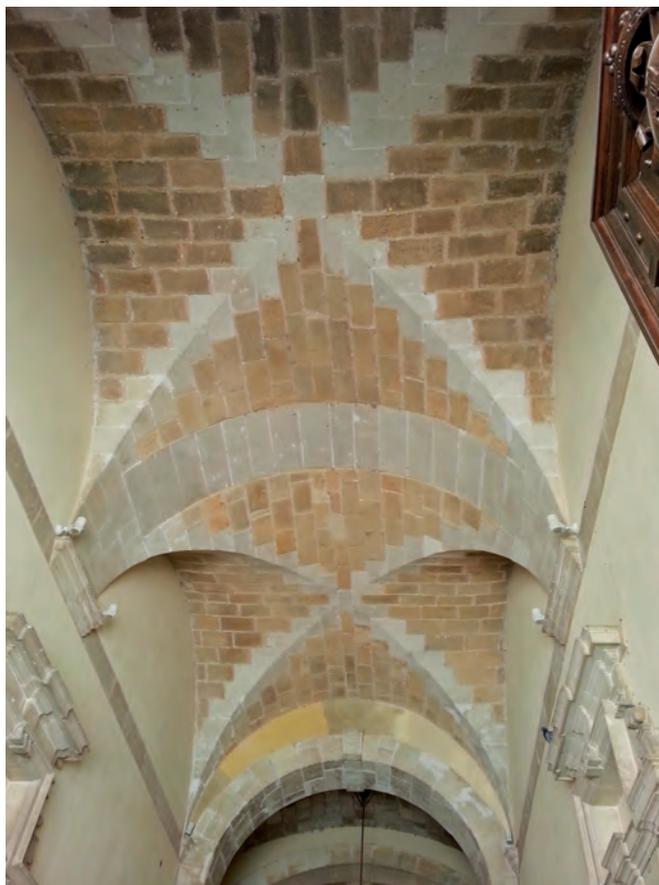


Fig. 5. Siracusa. Palazzo comunale, volte dell'atrio (1630 ca.).



Fig. 6. Scicli. Chiesa di San'Antonino, volta della sagrestia (prima metà XVII secolo).

Martino a Palermo, che era stato proprio l'uso di una pietra analoga al tufo a compromettere la struttura: «per causa che era fabricata con petre dolci arenosi et fragilissimi, quali per non potere sostenere et portari lo piso di ditto dammuso, fichiro ditti fracassi pili et aperturi»¹⁶. L'esperienza insegnava che le imposte e gli angoli non potevano essere realizzati in una pietra leggera e friabile. In realtà, nel Val di Noto il terremoto del dicembre 1542 doveva avere già indirizzato alcune prime considerazioni e aggiustamenti. Le volte del refettorio di Santa Chiara a Noto sembrano quindi porsi su un livello intermedio di sperimentazione post sisma, attraverso l'adozione di un materiale più leggero, coniugandolo con geometrie di taglio, utilizzate solo da pochi anni, e con puntuali inserti in pietra bianca (le chiavi). L'inaspettato e repentino collasso deve comunque avere determinato una ulteriore riflessione che sembra chiaramente stare alla base delle soluzioni successive. Stabilire nessi in questo caso appare immediato ma è comunque storicamente incerto, fatto sta che probabilmente dalla fine del XVI secolo e poi, con più documentata continuità, nei primi decenni del XVII compaiono in tanti luoghi della Sicilia orientale delle volte miste, dove il tufo è limitato alle unghie mentre gli "incontri" sono realizzati in pietra bianca. In alcuni casi, caratterizzati da dimensioni più ampie, oltre alle crociere, veniva realizzato in pietra bianca anche il cordolo sommitale corrispondente al rampante. Questa pratica sembra estendersi



Fig. 7. Ragusa. Convento dei Cappuccini, volte del corridoio di accesso al chiostro (primi anni del XVII secolo).

in pochi decenni da Scicli a Modica, a Siracusa (e poi a Noto in modo capillare dopo il terremoto del 1693) [figg. 5-8] sino a sperimentare anche la copertura di spazi irregolari per appoggio o per geometria, mentre i termini usati nei documenti stavolta sono diversi: gli spigoli sono denominati "respichi" (forse da interpretare come "spigoli reali") - e vengono utilizzati non solo per le crociere ma anche per gli angoli delle volte a padiglione come nel documento relativo alla costruzione di una cappella della chiesa di San Pietro a Modica - mentre la

pietra bianca viene costantemente definita "pietra franca". Un termine che si trova in altri luoghi d'Europa già nel Cinquecento, come la Castiglia, e il cui significato in Sicilia è ambiguo: pietra sincera, pietra sicura, oppure pietra adatta per la costruzione "alla francese". La singolare concomitanza con cui alcuni architetti dell'Île del France giunsero (non con il tufo ma con il mattone) del tutto contemporaneamente a soluzioni simili e cromaticamente comparabili costituisce per me ancora un problema storiografico.

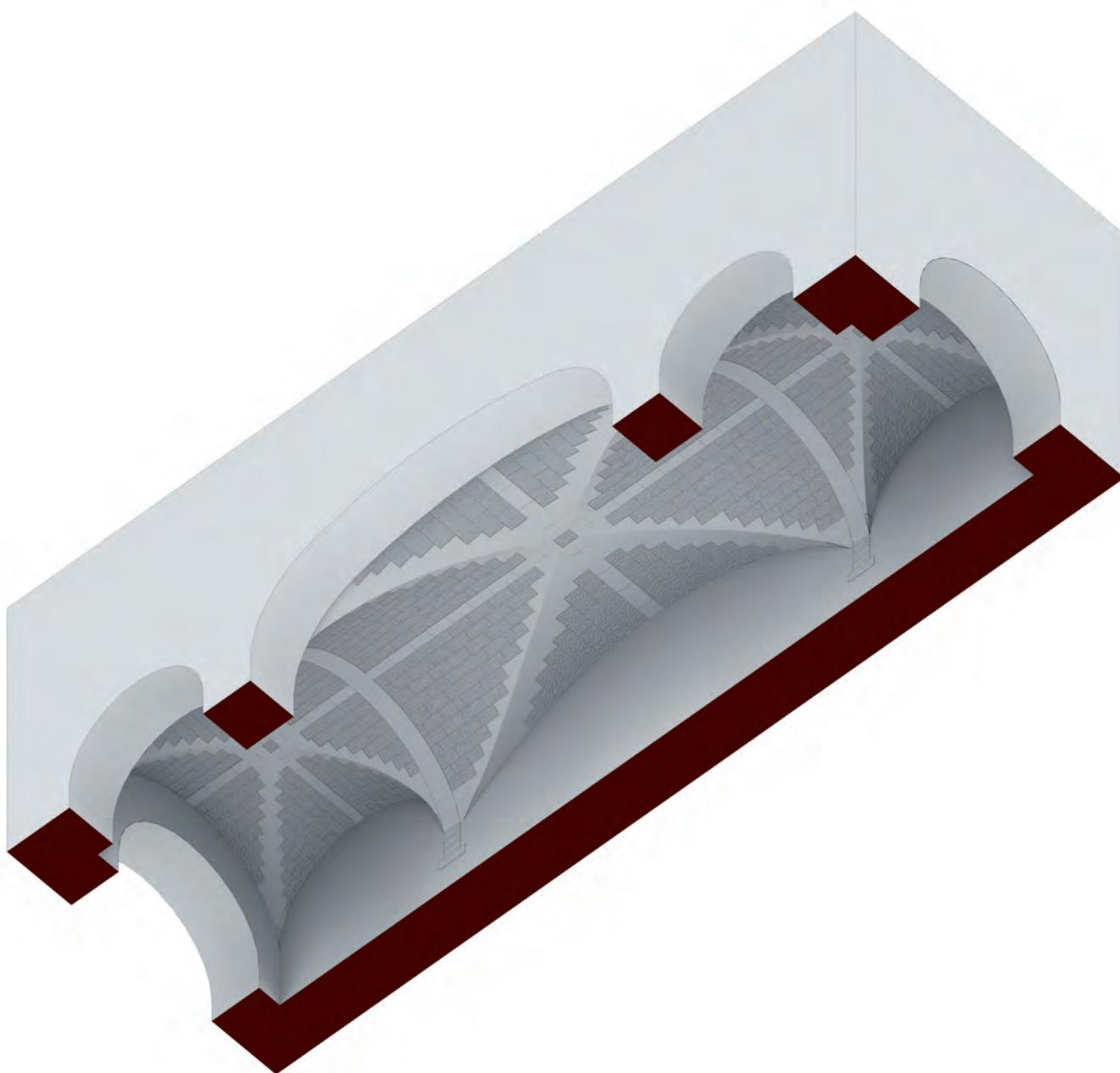


Fig. 8. Ragusa. Convento dei Cappuccini, volte sul corridoio di accesso al chiostro (elaborazione digitale di Mirco Cannella).

Note

¹ Questo testo riprende, con altre considerazioni e alcuni nuovi ragionamenti, quanto già elaborato in: M. R. NOBILE, *Volte a spigolo nervate nella Sicilia orientale tra XVI e primo XVII secolo*, in *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, Madrid 2015, pp. 1205-1213. Ulteriori considerazioni si trovano in: M. R. NOBILE, *Architettura e costruzione in Italia meridionale (XVI-XVII sec.)*, Palermo 2016, pp. 50-61.

² M. M. BARES, *Il mondo della costruzione a Noto nell'età moderna*, Palermo 2016, p. 118. Ai documenti di questo testo fondamentale si rimanda per le indicazioni archivistiche e la trascrizione complessiva. Ringrazio inoltre Maria Mercedes Bares per i proficui scambi di opinione sulle questioni qui trattate.

³ A. CAPODICASA, *La costruzione della Domus Consilii a Noto Antica (1559-1604)*, in «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 16, 2013, pp. 68-74.

⁴ Così ricorda Antonino Mongitore (prima metà del XVIII secolo): «Quindi l'abate Isidoro fece riempir di piombo liquefatto i pilastri, prima vacui, e rialzò la cupola, composta di pietre più leggere che si chiaman pietra pomice colla spesa di settemila scudi e per giusto giudizio di Dio gli artefici fradolenti vennero appiccati nel giorno festivo di S. Benedetto a 21 marzo». Si veda: A. MONGITORE, *Storia delle chiese di Palermo, i conventi*, a cura di F. LO PICCOLO, Palermo 2009, vol. 1, p. 15.

⁵ L. GAZZÈ, *Documenti per l'attività di architetto e misuratore a Siracusa nel secondo Cinquecento: il caso di Vincenzo Martello*, in «Lexicon. Storie e architetture in Sicilia», 5-6, 2008, pp. 114-117.

⁶ M. R. NOBILE, *Modica nel Cinquecento: le grandi fabbriche chiesastiche*, Palermo 2015, p. 17 e pp. 25-26.

⁷ M. M. BARES, *Il mondo...*, cit., pp. 116-117.

⁸ A. ZARAGOZÁ CATALÁN, *Cuando la arista gobierna el aparejo: bóvedas aristadas*, in *Arquitectura en construcción en Europa en época medieval y moderna*, a cura di A. Serra Desfilis, Valencia 2010, pp. 187-224.

⁹ M. R. NOBILE, *Le dinastie artigiane come problema storiografico per la Sicilia orientale del XVI secolo*, in «Archistor», 6, 2016, pp. 4-21.

¹⁰ Archivio di Stato di Palermo, Tribunale del Real Patrimonio, *Memoriali*, vol. 257, f. 91r.

¹¹ M. M. BARES, *Il mondo...*, cit., p. 110.

¹² J. M. PÉROUSE DE MONTCLOS, *L'architecture à la Française. Du milieu de XV à la fin du XVIII siècle*, Paris 1982 (ed. consultata del 2001 alla p. 156).

¹³ A. VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedra*, (ms. Biblioteca Escuela de Arquitectura), ed. facsimile a cura di G. Barbé-Coquelin de Lisle, Albacete 1977; J. C. PALACIOS GONZALO, *Trazas y cortes de cantería en el renacimiento español*, Madrid 2003, seconda edizione con aggiunte.

¹⁴ Archivio Comunale di Castelvetro, notaio Baldassare Dionisio, aa. 1519-20, c. 182r. Documento segnalato e trascritto (con qualche imprecisione) in A. GIARDINA, V. NAPOLI, *La chiesa dell'Annunziata in Castelvetro*, Castelvetro 2008, pp. 126-127. Va ricordato che tra i maestri impegnati nell'opera c'è Filippo Faya, esponente di un milieu familiare proveniente dal nord della Spagna e molto attivo negli stessi anni a Palermo.

¹⁵ M. M. BARES, *Il mondo...*, cit., pp. 117-118.

¹⁶ E. GAROFALO, *La difficile costruzione della chiesa nuova nell'abbazia di San Martino delle Scale: contrasti, testimonianze, perizie (1576-1598)*, in *Saperi a confronto. Consulte e perizie sulle criticità strutturali dell'architettura d'età moderna (XV-XVIII secolo)*, a cura di S. Piazza, Palermo 2015, pp. 31-46.

ROMA E IL TEVERE.

IL CROLLO DEI MURAGLIONI PER LA PIENA DEL 1900: CAUSE E PROVVEDIMENTI

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-damelio-federico-cacciotti-grieco

Maria Grazia D'Amelio

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

damelio@uniroma2.it

Francesco Federico

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

federico@ing.uniroma2.it

Martina Cacciotti

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

cacciotti@ing.uniroma2.it

Lorenzo Grieco

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

lorenzo.grieco@uniroma2.it

Abstract

Rome and the Tiber. The Collapse of Sections of the Embankment During the Flood of 1900. Causes and Measures

The walls enclosing the Tiber in Rome succeeded in preventing the frequent inundations of the city. The constructive boldness and the size of this technological enterprise highlight the experimentation of a complex hydraulic and geotechnical project, whose testing was made possible by a fortuitous event. In December 1900 a flood tested the stability of the structures built so far, causing the collapse of some sections of the embankments, and suggesting the setting up of a statical upgrade. Indeed, as a result of the high river levels, the retaining structures were exposed to exceptional hydraulic forces. Correspondingly, the foundations soils were subjected to large drag forces by the water flowing at high rate, that developed erosive phenomena. The contribution investigates the causes underlying the collapses and analyzes the structural and construction measures that were later adopted to ensure the stability of the embankments.

Keywords

Architecture, Construction, Rome, Tiber, Embankments, Flood, Hydraulic Engineering.

«Per le continue piogge di questi giorni il Tevere torbido, violento e sinistramente ululante passò sotto i ponti, toccandone quasi la sommità degli archi, e trascinando nella sua corsa vertiginosa tronchi d'alberi, pagliai, zolle di terra e bestie morte. [...] Il Foro Traiano, il Foro romano e il Pantheon fin oltre all'obelisco, inondati; anche le tombe reali vennero deturpate dalle acque limacciose. [...] Il peggio fu poi, che, nel calare giù il Tevere, le acque avendo corrose le fondamenta dei muraglioni, che alla sua destra si stendevano dal ponte Garibaldi fino al ponte Cestio, per un bel tratto questi si rovesciarono nel fiume strascinandosi dietro e la terra smossa e gli alberi e i fanali. Fu uno spettacolo orrendo! Infinita gente trasse a vederlo. Lo scoscendimento avvenne il 3 novembre verso le 9 di sera».

«La Civiltà Cattolica», serie XVII, fasc. 1207, Roma, 23 novembre - 6 dicembre 1900.

L'inalveamento del Tevere

Alla fine dell'Ottocento, la canalizzazione del Tevere urbano entro nuovi argini murari e spondali provocò, per molti, una cesura nel rapporto millenario tra Roma e il suo fiume. Tuttavia, anche prima, il corso d'acqua era visibile a tratti, cioè dai ponti e laddove gli edifici sorti per aggregazione lungo il fiume lasciavano posto a discese puntuali, a rive o a

giardini, come quello della villa di Agostino Chigi alla Lungara la cui estensione è registrata nella celebre incisione di Giuseppe Vasi¹.

La narrazione vuole che il fiume di colpo si trovò stretto e nascosto in un profondo profilo golenale artificiale che annullò le sinuosità e le variazioni di ampiezza che lo avevano caratterizzato. Nonostante le critiche, l'intervento riuscì a porre fine ai cronici allagamenti di Roma, dotando la città di uno dei suoi più ambiziosi sistemi infrastrutturali, che «né la Roma degli Imperatori, né la Roma dei Papi» erano riuscite a compiere². Le frequenti inondazioni della città avevano più volte suggerito la regimazione del fiume, per la quale furono elaborati molti progetti a partire dal XVI e XVII secolo. Solo all'indomani dell'annessione di Roma al Regno d'Italia, tra il 27 e il 29 dicembre 1870, una piena straordinaria del fiume di 17,22 m misurati all'idrometro di Ripetta, rese improcrastinabile la decisione di intervenire sulle modalità di controllo e di contenimento delle acque del fiume, al fine di ridurre il rischio di futuri devastanti straripamenti nell'area urbana³. Della piena del 1870, che in molte zone aveva raggiunto il primo piano dei palazzi e oltre sino ai 3,7 m, è stato di recente costruito un modello dinamico del dilagamento nella città (avvenuto nei vari modi, con le acque "tranquille come un lago" o ruscellanti o ancora impetuose come un fiume) per

delinearne l'estensione aerea, volumetrica e temporale, partendo da dati idrografici e topografici⁴.

L'invalveamento del fiume con la realizzazione delle arginature e opere idrauliche complementari durò cinquant'anni. Il cantiere iniziò avendo chiaro l'obiettivo ma non esattamente le scelte precise per raggiungerlo. Si trattava infatti di un'opera complessa per dimensioni territoriali e per tecniche adottate, nonché per impegno economico, chiarificato solo nel tempo, più che imponente per l'imberbe stato italiano (a consuntivo il costo è stato di 105 milioni di lire)⁵. Le competenze interdisciplinari necessarie a quest'impresa colossale, che procedeva lenta nel ventre della città, furono le stesse utili a rileggere e orientare il progetto nel suo compiersi.

Nel 1871, istituita una apposita commissione per valutare i provvedimenti da adottare, furono esaminate differenti proposte progettuali⁶. Alcune prevedevano la deviazione del corso del fiume in un nuovo alveo da costruire fuori dal nucleo urbano (peraltro ridiscusse anche durante l'attuazione del progetto). Altre suggerivano la costruzione di un sistema di arginature murarie per contenere in sicurezza il Tevere nel suo attraversamento della città⁷.

Tra le varie soluzioni, l'assetto ideato dall'ingegnere Raffaele Canevari (1828-1900)⁸, fu ritenuto il più adeguato: esso manteneva inalterato il corso del fiume e affidava la difesa della città alla costruzione di un esteso sistema di arginature e muraglioni, unito a provvedimenti tesi ad aumentare la capacità dell'alveo al fine di consentire il rapido deflusso della corrente di piena⁹.

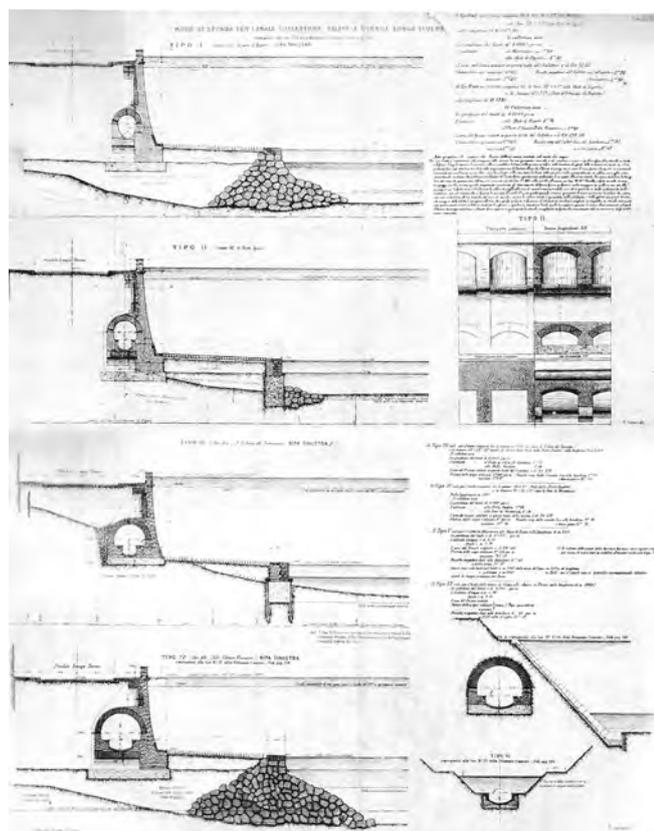


Fig. 1. Tipi di muri di sponda e canale collettore proposti nel progetto di Canevari, 1875 (da P. Frosini, *Il Tevere...*, cit., tavv. XVIII A e XVIII B).

Infatti, parallelamente alla costruzione dei muraglioni, il primo progetto di Canevari prevedeva l'esecuzione di diverse lavorazioni, finalizzate a modernizzare le infrastrutture fluviali, viarie e fognarie della capitale, riprendendo proposte di secoli precedenti come quelle (1599 e 1608) ipotizzate da Carlo Maderno o da Paolo Ferreri¹⁰. Ad esempio, per un tratto di circa 7 km dalla località Albero Bello nei pressi di Sant'Andrea in via Flaminia al ponte della Ferrovia Roma-Pisa, Canevari suggeriva: la demolizione delle case sul ciglio del fiume, tagli (in alcuni punti anche di 50-60 m), rinterri, sbancamenti e riporti di terreni. Tali operazioni avrebbero consentito di rettificare le rive e ottenere un alveo dalla larghezza costante, al piede dei muraglioni, di 100 m. Inoltre, si prevedevano altri interventi, come: la normalizzazione delle sezioni; la rimozione dei ruderi del ponte Trionfale e di eventuali rottami nell'alveo, nonché dei materiali residui di discariche come quella al Ghetto; lo scavo del fondo, da Ripetta fino a Porta Portese, per ottenere una pendenza di 0,40 m per km; il rialzamento delle quote del piano urbano fino a 1,20 m sopra il livello della piena appena avvenuta; la canalizzazione sotterranea delle acque di superficie.

Sebbene economicamente più gravoso di altre ipotesi valutate, il progetto di Canevari comportava vantaggi anche su altri fronti. Infatti, il piano ipotizzava una canalizzazione degli scarichi fognari mediante collettori paralleli alle sponde, potenziava la rete viaria tramite la creazione dei Lungotevere (intesi come un sistema di arterie stradali larghe 14 m affiancati da percorsi pedonali alberati e da una quinta costruita porticata nei tratti Vallati e Sanzio, poi ineseguita) e garantiva la navigazione del fiume. Infine, tramite la costruzione di banchine su tutto il tratto urbano, aumentava le aree per l'attracco in linea di imbarcazioni e per lo svolgimento di attività mercantili, particolarmente ridotte dopo la chiusura del porto di Ripetta¹¹. La sistemazione delle sponde, di cui i muraglioni costituiscono la parte più visibile, comprendeva in realtà un più vasto sistema di arginature, lungo 31 km, di cui 16 km in sponda destra e 15 km in sponda sinistra, cui vanno aggiunti altri 14 km di barriere lungo gli affluenti del Tevere. Presupposto della creazione di tale sistema difensivo era quello di lasciar invariati il tracciato dei tronchi a monte e a valle del tratto urbano, la cui portata era modificata mediante bacini di espansione¹². Nel tratto centrale, era prevista la costruzione di nuovi argini lungo entrambe le sponde del fiume, dai Sassi di San Giuliano all'Acqua Acetosa fino all'area in prossimità della basilica di San Paolo, secondo sei tipologie, differenti per altezze, geometrie e materiali. In breve, lungo il tratto urbano gli argini erano pensati, per il loro equilibrio, a sponda verticale verso il terrapieno e inclinata verso l'esterno (I-IV tipo); da Marmorata alle mura di Roma (850 m) gli argini erano modellati con una scarpata a 45° rivestiti da blocchi di tufo (V tipo); dalle mura allo sbocco al mare (10 km) la golena era sistemata con terrapieni lasciati a vista (VI tipo) [fig. 1].

Lungo il tratto centrale, dove l'alveo del fiume era limitato dallo sviluppo urbano circostante, i muraglioni presentavano una sezione trapezoidale, con la parete verticale verso il terrapieno di altezza variabile da 10 m a 12 m e la parete verso il fiume inclinata con rapporto 1 a 6 [fig. 2].

La geometria delle sezioni era giustificata dal fatto che le acque,

elevandosi nell'alveo, avrebbero esercitato una contropinta che avrebbe avuto per effetto quello di spostare la curva delle pressioni verso l'interno. I muri sarebbero stati realizzati in pietrame di tufo, legati da malta pozzolanica, e rivestiti da un mantello di travertino a grandi blocchi con apparecchiatura isodoma, dallo spessore medio di 30 cm. Due collettori fognari, realizzati a tergo del muro, avrebbero raccolto le acque di scarico, a sinistra dal fosso della Rondinella (Parioli) a Mezzo Cammino per 10 km e a destra da piazza d'Armi alla Magliana per 11 km; al piede del manufatto, le banchine, profonde circa 8 m, avrebbero consentito di usufruire di attracchi sul fiume, oltre a impedire danni provocati dai gorgi.

Il progetto Canevari, tuttavia, non era definitivo e, negli anni che precedettero l'inizio dei lavori, subì modifiche consistenti. In particolare, cambiarono l'assetto del tratto dell'Isola Tiberina e la configurazione dei ponti Sant'Angelo, Sisto e Cestio, per i quali si ipotizzarono parziali demolizioni per aprire arcate più ampie¹³. Che il progetto non fosse puntualmente applicabile in ogni sua parte era evidente ancora nel 1890 quando, a oltre un decennio dall'inizio dei lavori, si rese necessario un ulteriore, considerevole finanziamento, poiché «la previsione [...] non aveva avuto per base un progetto definitivo ma solo un concetto generico dello scopo, senza una esatta idea delle opere con cui lo scopo si sarebbe conseguito»¹⁴. Addirittura qualche anno prima, nel 1882, si valutava ancora la fattibilità di una soluzione ibrida, poi esclusa, con la deviazione di parte del corso del fiume per i prati di Castello. Nel frattempo, i lavori degli argini avevano preso l'avvio nei primi mesi del 1877. Iniziate nei pressi della Farnesina, dove si aveva una strozzatura dell'alveo ridotto a 58 m, le opere furono affidate a 23 ditte mediante appalti e subappalti, proseguendo con quattro serie di lavori ottimizzati in corso d'opera. I cantieri di demolizione, scavo e costruzione, affollarono le sponde del Tevere per diversi decenni. Il compimento del progetto fu infatti rallentato da difficoltà tecniche e amministrative. Queste erano legate soprattutto alle lungaggini negli espropri, in particolare per quelli effettuati in prossimità dell'ospedale e del manicomio di Santo Spirito, oltre alle difficoltà economi-

che che, già a dicembre 1877, avevano portato a una rideterminazione delle priorità nelle opere da realizzare.

Per esempio, contestualmente all'adozione delle fondazioni dei muraglioni di sponda – ad aria compressa mediante cassoni metallici con riempimento in calcestruzzo di selce – il Consiglio superiore dei Lavori pubblici nel 1877 aveva deciso di differire la costruzione delle banchine¹⁵. Previste al piede sia per la protezione degli argini sia per gli attracchi, le banchine furono sostituite con presidi puntuali, realizzati con parziali sassaie nei tratti più esposti allo scalzamento per l'urto della corrente. Le sassaie avrebbero dovuto costituire il “nucleo delle future banchine”, da costruire in tempi successivi, sebbene al 1900 non fossero ancora state realizzate¹⁶.

La piena del 1900

La costruzione dei muraglioni lungo il tronco urbano non era ancora terminata quando, tra il novembre e il dicembre del 1900, la città fu colpita da piogge torrenziali.

Nei cinque giorni precedenti al 2 dicembre si misurarono

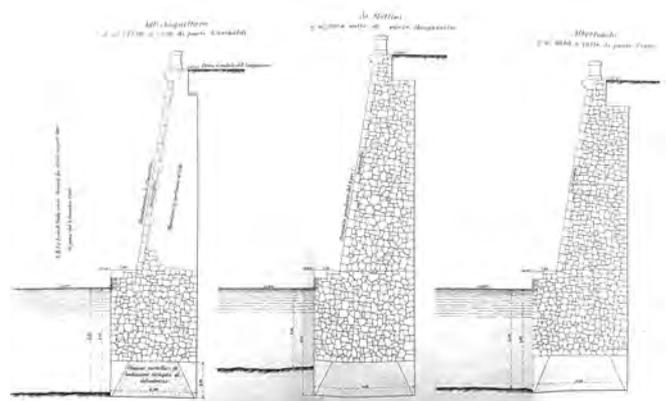


Fig. 2. Sezione del muraglione in sponda destra del Tevere (da L. Cozza, *La riattivazione del ramo del Tevere...*, cit., tavola allegata alla relazione della seconda sotto-commissione).

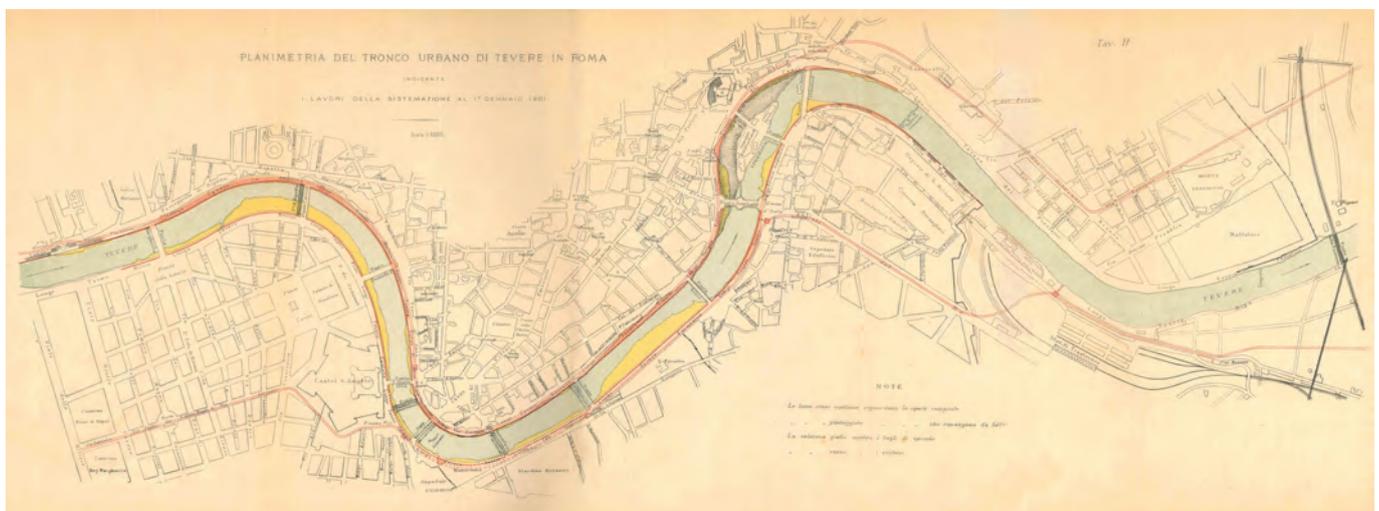


Fig. 3. «Planimetria del tronco urbano del Tevere in Roma indicante i lavori della sistemazione al 1° gennaio 1901» (da Atti della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere, cit., Tav. II).

388,8 mm di pioggia e, nel solo bacino del basso Tevere, l'altezza di pioggia fu circa 150 mm [fig. 3]¹⁷.
 L'alluvione fece registrare un massimo del livello delle acque il 2 dicembre, quando l'idrometro di Ripetta segnò quota 16,17 m. La piena del 1900 raggiunse un livello inferiore rispetto alla piena del 1870, grazie alle opere realizzate che ridussero di circa 1,35 m l'altezza cui le acque sarebbero salite [fig. 4]; tuttavia gravò su un alveo fluviale in cui le acque erano già ingrossate per le precipitazioni dei giorni precedenti. Il Tevere era infatti ricolmo delle acque piovute nel basso bacino, che non riuscivano a essere smaltite prima dell'afflusso dalle piene dall'alto bacino. Per il deflusso ottimale delle acque il fiume avrebbe avuto bisogno di spazio maggiore di quello che l'alveo offriva prima e dopo ponte Cestio. Soprattutto, il deflusso era limitato dall'ostruzione nel ramo sinistro dell'Isola Tiberina, che formava un'ampia curva più lunga della destra di 1/7 ed era pressoché totalmente interrato. Per questo motivo, l'enorme massa d'acqua transitò interamente nel ramo destro, che presentava una sezione ridotta, soltanto 70 m circa, rispetto al tratto a monte che era stato allargato sino a 100 m. Di conseguenza, le forti correnti scavarono con impeto il fondo, originando gorghi e vortici turbolenti che insidiarono la stabilità dei muraglioni¹⁸.
 Il contenimento delle acque dovuto alla presenza dei muraglioni produsse un incremento della velocità di deflusso; l'in-

cremento di velocità, a sua volta, indusse l'erosione dei terreni del fondo alveo, al piede del muro, sino al raggiungimento dei piani di posa delle sottofondazioni [fig. 5].
 I danni più gravi, visibili nel corso della piena e durante la fase di ritiro delle acque, avvennero in corrispondenza dell'Isola Tiberina sulla sponda destra. Essi interessarono tre tratti dei muraglioni dall'andamento quasi rettilineo, investiti dall'urto della corrente che il gomito della sponda sinistra a monte di ponte Garibaldi aveva prodotto, il cui impeto era accresciuto dalla grande pila del ponte stesso che obbligava le acque a incanalarsi nella luce di destra¹⁹.
 Al lungotevere Mellini, ovvero il tratto lungo 545 m tra ponte Margherita e ponte Cavour, si verificarono lesioni con andamento verticale, specificamente fessure di 4-5 mm aperte in corrispondenza dei giunti dei blocchi di travertino del paramento; tali lesioni furono monitorate tempestivamente dal Genio Civile con biffe che rivelarono movimenti della struttura anche dopo l'evento disastroso.
 Presso il lungotevere degli Anguillara, cioè nel tratto di 240 m da ponte Garibaldi a ponte Cestio, erano crollati 125 m di muraglione. La porzione relitta, danneggiata e traslata rispetto la posizione originaria, fu in parte demolita e in parte incamiciata nella ricostruzione del presidio murario [fig. 6]²⁰.
 Al lungotevere degli Alberteschi, ovvero nel tratto di 117,76 m tra ponte Cestio e ponte Palatino, verso il centro si era verificato uno spostamento della struttura, superiore al metro, che non si era interrotto dopo l'evento²¹.

Dalla descrizione dei danni emerge inoltre che, al colmo della piena, al lungotevere degli Anguillara, si era formata al livello stradale (17,26 m) una grande depressione circolare di oltre 10 m di diametro, in prossimità della scala a monte di ponte Cestio. Essa si era propagata e si era approfondita rapidamente fino a raggiungere oltre sei metri di dislivello dal piano del lungotevere²². La depressione era stata causata dagli scalzamenti del fondo, provocati da gorghi profondi anche oltre 9 m

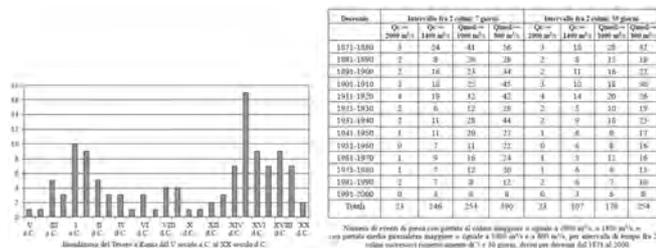


Fig. 4. Eventi di piene del Tevere dal 1870 ad oggi.

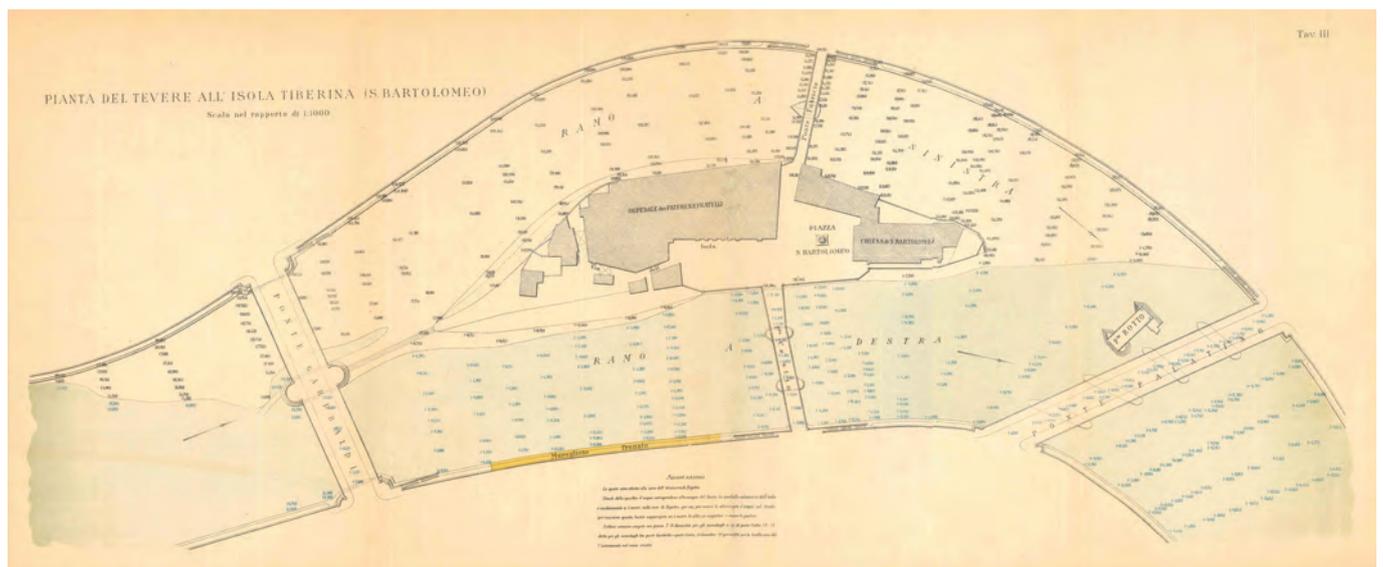


Fig. 5. «Pianta del Tevere all'Isola Tiberina (S. Bartolomeo)» (da Atti della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere, cit., Tav. III).

originati sotto il piano di posa della fondazione dei muraglioni. Piano di posa che, nel tratto del lungotevere degli Anguillara, era posto dai 6 ai 9 m sotto il piano di magra, su un fondo costituito da sabbia finissima mescolata ad argilla. Sempre nello stesso tratto, dopo il ritiro della piena, attraverso l'apertura di un ampio squarcio nei muraglioni, la terra retrostante era scivolata nel fiume. Alla depressione della strada, dopo qualche ora era seguita la spaccatura e la rotazione del muraglione che, diviso in tre enormi ammassi murari,

era crollato nel fiume, ponendo a nudo il retrostante terrapieno che minacciava di scendere [fig. 7].

I tratti presentavano caratteri pressoché comuni, considerato che il tipo di muraglioni adottato era il medesimo (vale a dire a sezione trapezia, con la parete verso il terrapieno verticale, mentre l'esterna inclinata di 1/6) con la sola altezza diversa (nel tratto fra i ponti Garibaldi e Palatino il presidio murario decresceva da 12 a 10,60 m e nel tratto del lungotevere dei Mellini da 11,62 a 12,11 m).

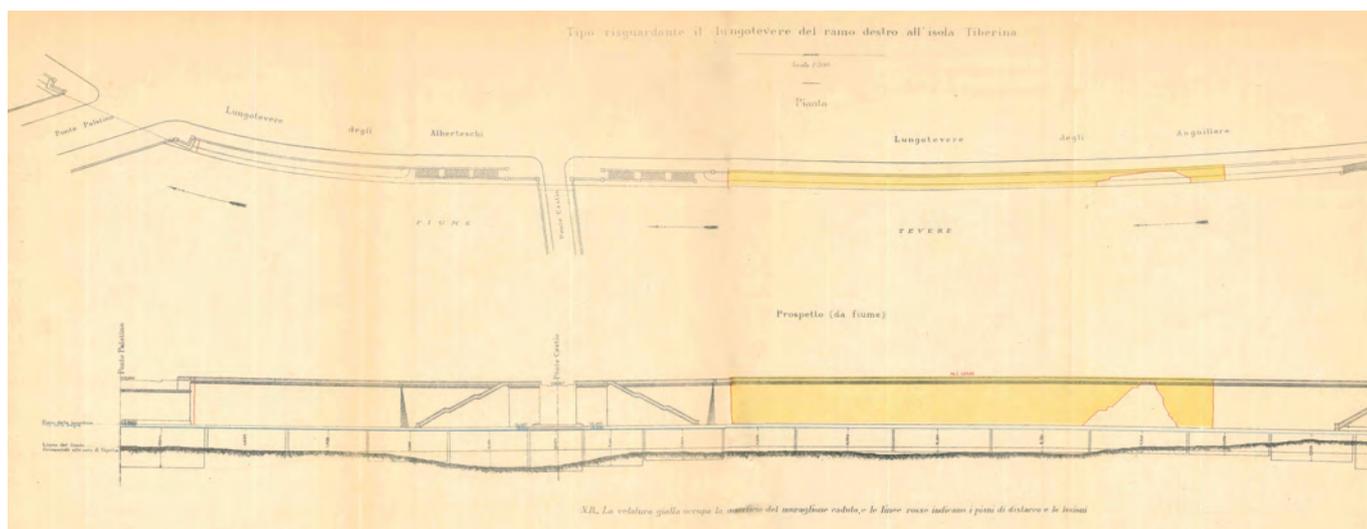


Fig. 6. «Tipo riguardante il lungotevere del ramo destro all'Isola Tiberina» (da Atti della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere, cit., Tav. IV).

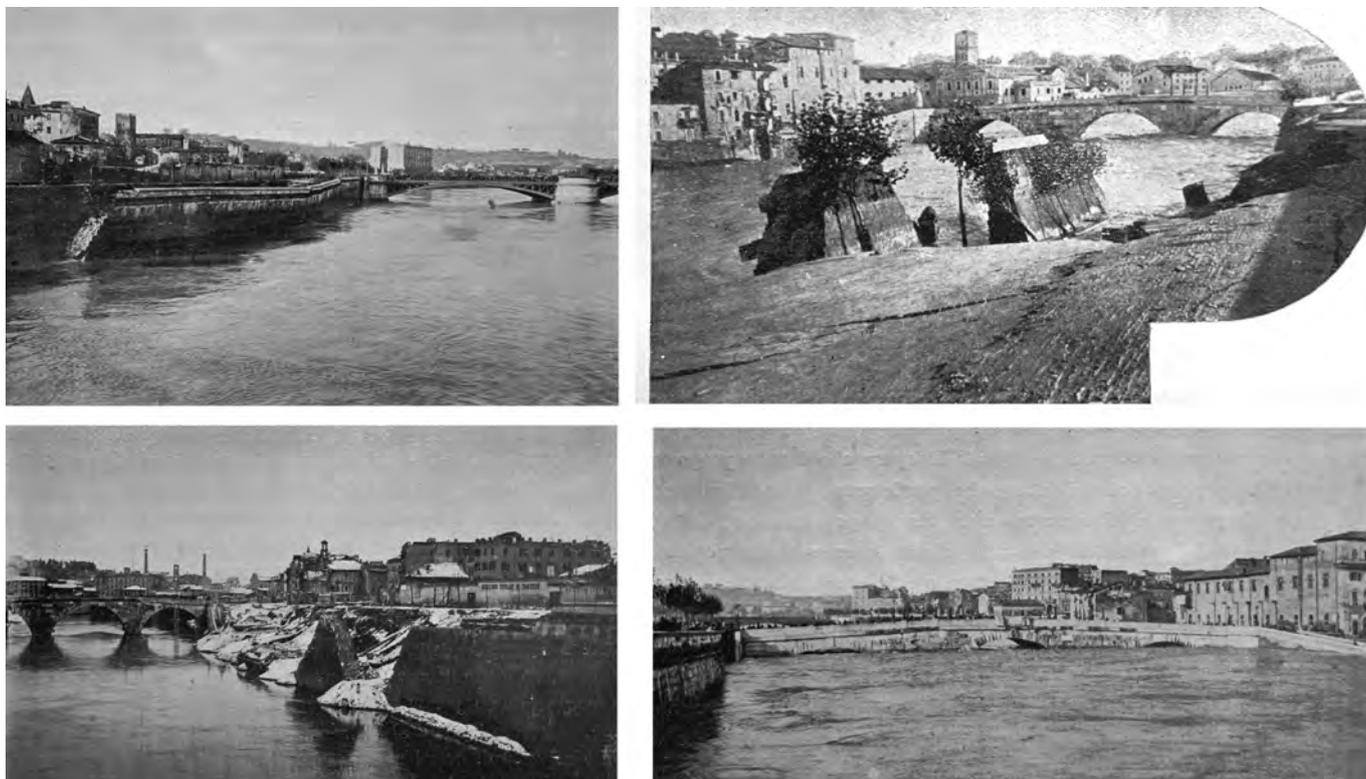


Fig. 7. Foto di Dante Paolucci da «L'illustrazione Italiana», XXVII, 50, 16 Dicembre 1900.

Per comprendere le cause del crollo dei tratti sopra descritti, una commissione nominata all'indomani del disastro, ne aveva indagato la consistenza, vagliando la qualità d'esecuzione, per individuare errori di progettazione e negligenza nella conduzione dei lavori.

Vista l'impossibilità di verificare la qualità costruttiva delle fondazioni con indagini puntuali, la commissione dedusse la loro corretta realizzazione dalla perfetta continuità, suggerita dalla precisione dell'apparecchiatura isodoma del rivestimento in travertino.

Diversamente, per lo spiccato della struttura furono condotte indagini estese volte ad accertare la realizzazione a regola d'arte mediante saggi sulle porzioni di muro crollate e su quelle rimaste in piedi. I saggi rivelarono che i materiali erano di ottima qualità, che le malte avevano fatto completamente presa e che la muratura in pietrame di tufo era stata fabbricata senza vacui. La stessa modalità del crollo anticipava queste conclusioni, visto che i muri non si erano sgretolati o frantumati, ma caduti in grandi pezzi.

Il crollo dei Muraglioni

L'analisi geotecnica condotta a posteriori, sulla base dei parametri e dei sondaggi ricavati dalla letteratura e dalle fonti dell'epoca, ha permesso di ricostruire con sufficiente attendibilità le fasi del crollo.

Per analizzare la stabilità dei muraglioni è stato necessario conoscere la geometria e la natura degli stessi, le caratteristiche meccaniche delle terre e dei terreni di fondazione, la successione degli eventi. Dalle planimetrie disponibili si evince che in corrispondenza delle zone sede di dissesto, i collettori furono realizzati a notevole distanza dal muraglione e che nel lungotevere degli Anguillara furono eseguiti imponenti tagli di sponda (in giallo), senza aggiunta di materiale di riporto [fig. 8].

Sono state svolte numerose simulazioni numeriche a ritroso di stabilità globale concentrando l'attenzione sulla sezione tipo del muraglione nel lungotevere degli Anguillara perché una estesa porzione di tale manufatto crollò per rotazione nel 1900. I dati numerici dimensionali considerati sono l'altezza della sezione di muro di tufo dallo spiccato di fondazione pari a 11,24 m (H_{tufo}) e la larghezza di 3,4 m a livello della risega, l'altezza complessiva del muro pari a 18,56 m (H_{muro}), comprendendo l'altezza della fondazione in tufo (5,36 m: H_{fond}) e quella della sottofondazione in calcestruzzo di calce e selce (2,0 m: H_{sfond}); la larghezza della sottofondazione era pari a 4,9 m (B).

Le analisi sono state condotte considerando la presenza di sabbie limose (SL) fino alla profondità 13,9 m dal piano di campagna e di argille limose (AG) del fondo alveo. Gli altri parametri sono il livello del fiume Tevere nella condizione di magra (5,78 m sullo zero di Ripetta) e la superficie libera della falda nel terrapieno orizzontale, e con livello coincidente con quello della formazione alluvionale (3,24 m sullo zero di Ripetta). Nelle ipotesi ammesse (condizione di magra), i coefficienti di sicurezza allo scorrimento, al ribaltamento e al carico limite devono ovviamente risultare superiori all'unità, rappresentate negli schemi qui pubblicati [fig. 10].

Il muraglione aveva conservato la sua stabilità per i primi 16 anni dalla costruzione, anche se, presumibilmente, con ridotti margini di sicurezza riferiti ad alcuni Stati Limite. Infatti, considerate tutte le condizioni sfavorevoli, i calcoli eseguiti nella condizione di piena del 1900 avevano dimostrato un sottodimensionamento dei muraglioni nello spessore alla risega, che avrebbe dovuto essere di 5,71 m contro quello realizzato di soli 3,40 m²³. Il calcolo fu eseguito dai tecnici della commissione in una sezione a valle di ponte Garibaldi, a 127 m dal suo asse, vicinissima al punto di rottura.

La differenza era non lieve, ma si contava sul fatto che la concorrenza di tutte le condizioni sfavorevoli, sebbene possibile in astratto, fosse poco probabile, tanto che i muraglioni avevano già resistito in situazioni peggiori di quelle previste in fase di progettazione

Di conseguenza, le analisi sono state correlate a condizioni ordinarie di piena adottando valori tipici dei parametri fisico-meccanici dei terreni di fondazione e delle terre del terrapieno desunti dalla letteratura tecnica [fig. 9].

Secondo i rapporti dell'epoca, la rovina del tratto di muraglio-

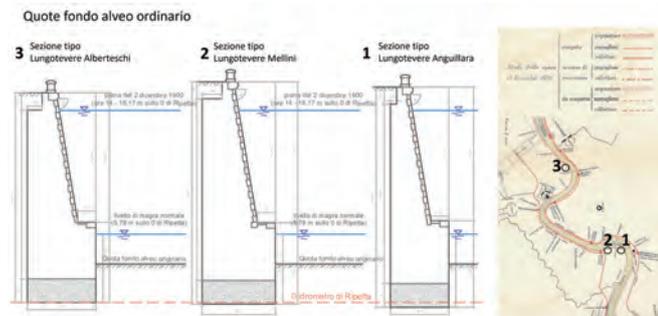


Fig. 8. Caratteristiche dei muraglioni costruiti dopo il 1870 e individuazione delle tipologie sulla pianta raffigurante lo stato dei lavori di sistemazione del Tevere a dicembre del 1900 (da G. Sacheri, La sistemazione del Tevere Urbano, cit., 16, tav. XIV, fig. 1).

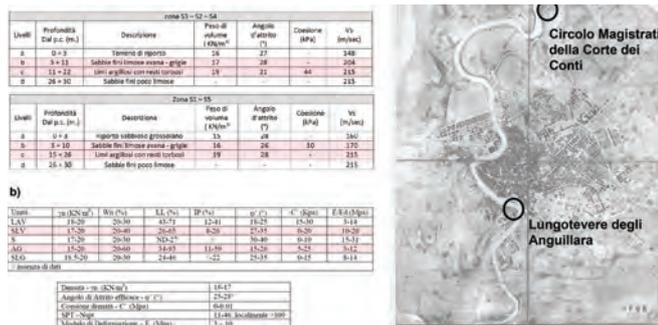


Fig. 9. Risultati indagini geonostiche riportate nel "Seminario di Studio" Interventi di ripristino spondale negli alvei fluviali: un esempio applicativo sulla sponda sinistra del fiume Tevere, Circolo Magistrati della Corte dei Conti - 3 dicembre 2014; b) Parametri geotecnici rappresentativi delle unità dei depositi alluvionali del Tevere (da Corazza et alii e da Campolunghi et alii, 2007, 2008). LAV: limi argillosi verdastri; SLV: sabbie limose e limi sabbiosi verdastri; S: sabbie medio grossolane; AG: argille limose più o meno torbose; SLG: sabbie limose e limi sabbiosi grigiastri, Riporti. Sulla destra: individuazione delle aree relative al Circolo Magistrati e al Lungotevere degli Anguillara sulla Pianta di Roma disegnata dal 3° Genio militare nel 1900.

ne degli Anguillara fu dovuta al profondo scalzamento della fondazione, indotto dall'erosione dell'alveo, almeno fino alla quota del piano di posa, e alla corrispondente insufficienza dei richiesti margini di sicurezza statica del manufatto. È importante anche sottolineare che il crollo del muraglione non si manifestò in concomitanza del colmo della piena, bensì durante il suo deflusso.

L'innesco e l'avanzamento dei fenomeni erosivi in fondazione, manifestati con la depressione del terrapieno nella condizione di colmo, causato dal progressivo abbassamento della quota del fondo alveo a ridosso del muraglione fino a raggiungere il piano di posa della fondazione, contestualmente alla riduzione delle azioni idrauliche (decremento della spinta stabilizzante) e al possibile incremento delle tensioni efficaci nel terrapieno di monte per condizioni di parziale saturazione (incremento della spinta destabilizzante), determinarono la riduzione dei margini di sicurezza al ribaltamento, sino al raggiungimento della condizione di collasso, quando il livello del Tevere era sceso a 10,75 m sullo zero di Ripetta (inferiore al livello max 16,17 m).

La possibile evoluzione del fenomeno può essere così sinteticamente descritta:

nella condizione di colmo della piena, le azioni della corrente fluviale e del terreno di fondazione risultano stabilizzanti per ciascun stato limite;

in tale condizione di colmo (16,17 m sullo zero di Ripetta), caratterizzata da una marcata azione stabilizzante nei confronti del muraglione, si innescano tuttavia i fenomeni erosivi in fondazione, denunciati dall'avvallamento del terrapieno. Quest'ultimo non manifesta spostamenti e condizioni di degrado, lesioni osservabili;

la riduzione della quota del fondo alveo (erosione), fino al raggiungimento della quota del piano di posa della fondazione, e la progressiva riduzione del livello della piena fino a 10,75 m sullo zero di Ripetta, rispettivamente annulla l'azione stabilizzante esercitata dallo strato di valle del terreno di fondazione (azione passiva) e riduce l'azione stabilizzante del livello idrico nell'alveo;

la progressiva riduzione dei coefficienti di sicurezza, fino al valore unitario, determina il collasso della struttura [fig. 11].

Le analisi eseguite attraverso schemi semplificati hanno permesso di individuare e definire quantitativamente il ruolo dei fattori dominanti nel crollo del muraglione, valutandone inoltre l'effetto delle possibili modifiche, quale la progressiva erosione del terreno al piede del muro (profondità di erosione "d") che produce una riduzione dei coefficienti di sicurezza; il livello di piena che al colmo produce una marcata azione stabilizzante nei confronti del muraglione, mentre per livelli inferiori, esercita una minore azione stabilizzante.

In definitiva, la combinazione di questi due fattori potrebbe avere determinato il crollo del muraglione, per raggiungimento degli Stati Limite corrispondenti al carico limite del sistema fondazione - terreno e/o al ribaltamento [fig. 12].

Per indagare su tale condizione, è stato svolto un ciclo di analisi, considerando costanti le azioni agenti (peso proprio, spinta, livello del fiume a quota 10,75 m sullo zero di Ripetta). Risulta significativa la riduzione del coefficiente di sicurezza

globale al carico limite, in funzione della profondità di erosione "d", con raggiungimento delle condizioni geotecniche di rottura per carico limite del sistema muraglione-fondazione-terreno, per "d" pari circa a 3,0 - 3,4 m.

La rovina del muraglione avvenne dove si concentrarono le peggiori condizioni idrauliche, per molteplici motivi.²⁴ Oltre a mancare in quel tratto, come del resto ovunque, le indispensabili banchine di presidio al piede dei muraglioni, l'erosione del fondo, che non aveva le stesse caratteristiche qualitative di

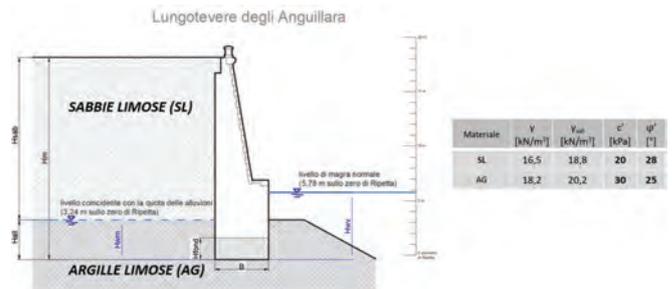


Fig. 10. Ipotesi condizione iniziale del sistema geotecnico e parametri fisico-meccanici delle terre e dei terreni a contatto con il muraglione degli Alberteschi.

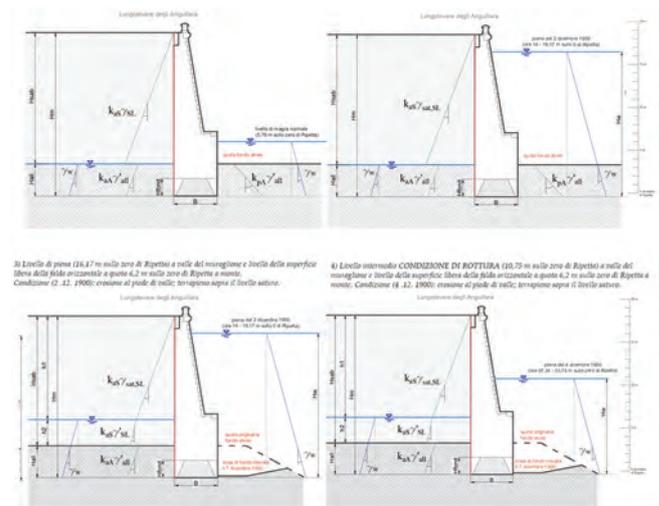


Fig. 11. Evoluzione della corrente fluviale e dell'erosione al piede - piena 1900.

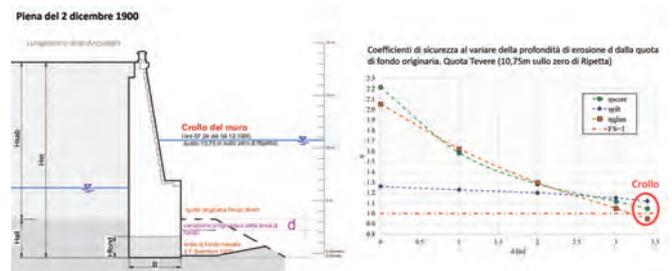


Fig. 12. Stima delle condizioni di sicurezza del muraglione dell'Anguillara durante la fase di decrescita del livello del fiume sino a 10,7 m dallo zero di Ripetta (erosione progressiva del fondo alveo sino al piano di fondazione).

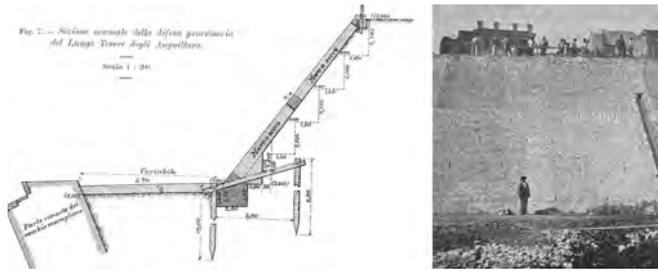


Fig. 13. A. Sezione normale della difesa provvisoria del Lungo Tevere degli Anguillara. B. Vista del muro di difesa (da L. Cozza, La riattivazione del ramo del Tevere, cit., p. 14).

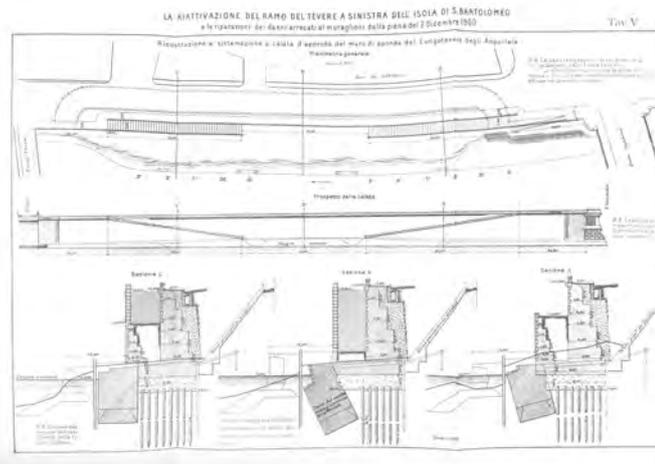


Fig. 14. Ricostruzione e sistemazione a calata d'approdo del muro di sponda del Lungotevere degli Anguillara (da L. Cozza, La riattivazione del ramo del Tevere, cit., Tav. V). (da L. Cozza, La riattivazione del ramo del Tevere, cit., p. 14).

un terreno di riporto, era accresciuta dalla riduzione della larghezza dell'alveo da circa 100 m a circa 70 m, ossia al solo ramo destro dell'Isola Tiberina, nonché dai moti vorticosi che, generati dal pilone centrale di ponte Garibaldi, colpivano con violenza il muraglione agli Anguillara. Dopo il crollo di quest'ultimo, fu realizzato un sostegno di difesa provvisorio, rivestendo le terre franate con una scarpa di pilastri collegati da archi in muratura di malta, e riempiti da una muratura in pietrame di tufo a secco [fig. 13].

La ricostruzione

L'opera di arginatura del Tevere aveva comportato un tale coinvolgimento economico e politico che la rovina del tratto tra ponte Garibaldi e ponte Cestio, in aggiunta a ulteriori lesioni puntuali di grado minore, sollevò una accesa polemica circa l'operato dei tecnici e delle imprese appaltatrici responsabili dei lavori. La commissione d'inchiesta chiamata a esaminare le cause del crollo fu incaricata anche di accertare le eventuali responsabilità in fase di progetto e di esecuzione, nonché di individuare i provvedimenti per riparare i danni e impedire il ripetersi degli eventi²⁵.

Riguardo le cause, si determinò che i danni fossero ascrivibili unicamente all'erosione dell'alveo e alle ridotte altezze delle basi delle fondazioni, peraltro appoggiate su un fondo "mobile" (propriamente leggero, sciolto e sabbioso) quale quello del Tevere, non compensato da alcun presidio. Venne dunque escluso dolo «tanto nello studio, nella compilazione e nell'esecuzione dei relativi progetti, quanto da arte delle imprese»²⁶. Inoltre, risultò evidente che i fenomeni vorticosi si fossero manifestati solo dopo la costruzione degli argini. Di qui la convinzione che fosse sufficiente intervenire sulle fondazioni,

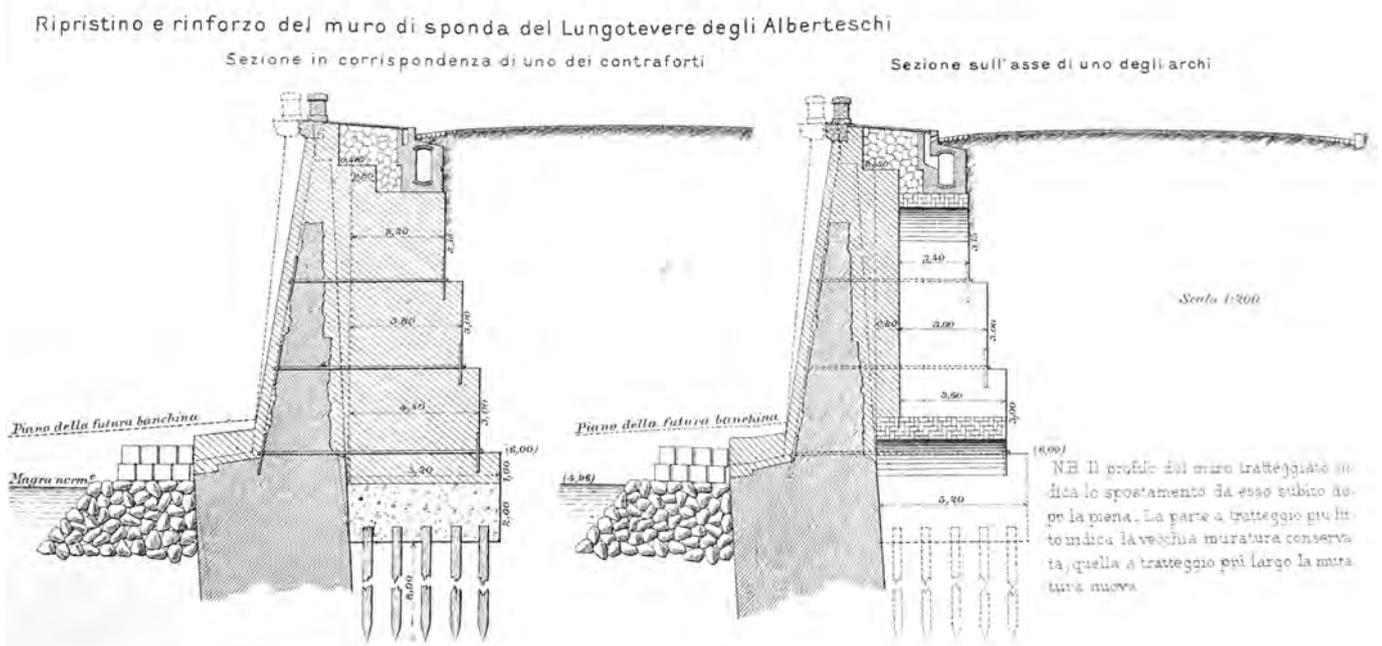


Fig. 15. Ripristino e rinforzo del muro di sponda del Lungotevere degli Alberteschi: sezione in corrispondenza dei contrafforti (da L. Cozza, La riattivazione del ramo del Tevere, cit., Tav. IV).

anche con strutture di protezione ridotte in altezza, «era quasi universale, anche presso i tecnici più competenti»²⁷.

L'alluvione fu un severo collaudo delle opere realizzate ed evidenziò l'insufficienza nel garantire adeguati margini di sicurezza in situazioni critiche. Gli eventi che ne seguirono sollevarono perplessità sul progetto, o meglio su alcune decisioni prese per economia del cantiere, e si arrivò a ventilare l'idea dello sbancamento dell'intera Isola Tiberina. In effetti, la valutazione dei danni determinò modifiche tecniche alle opere in completamento e a quelle già realizzate, per impedire futuri danni ai muraglioni nel tratto urbano²⁸. Soprattutto, fu ripensata la configurazione del tratto nei pressi dell'Isola Tiberina, cioè quello più esposto ai rischi²⁹.

Dapprima vennero condotti lavori d'urgenza e riparazioni provvisorie, come la riduzione del carico del terrapieno a tergo dei muraglioni, reso molle dall'acqua, che attraverso gli interstizi dei cassoni esercitava una notevole spinta agendo come causa secondaria, ma concomitante con lo scalzamento³⁰. Al lungotevere degli Anguillara furono rimosse le terre franate e stabilizzate a scarpata quelle rimaste. Il terrapieno fu rivestito da muratura di pietrame di tufo a secco, stabilizzata da una intelaiatura di pilastri e archi. Il muro di sponda fu ricostruito in posizione arretrata rispetto a quella originaria di circa 7 m [fig. 14].

Similmente, presso il Lungotevere degli Alberteschi, il muro crollato fu inglobato in una nuova costruzione, per la quale fu

prevista la realizzazione di una banchina [fig. 15].

Urgenti furono i lavori di consolidamento del fondo a Ponte Cestio, fortemente eroso dall'impeto della corrente di piena, mediante gabbionate e scogliere sino a raggiungere l'altezza dei cinque metri sotto magra, vale a dire la quota fissata nella sezione della sistemazione del fiume [fig. 16]³¹.

Il ramo del Tevere a sinistra dell'Isola Tiberina fu riattivato, rimuovendo i detriti (100.000 mc trasportati e riversati in differenti punti nel fiume senza comprometterne la navigabilità) secondo l'andamento del *thalweg*, vale a dire il tracciato definito dalle linee dove le acque avevano avuto maggiore corso³². Al posto delle scalinate furono predisposte due calate, della larghezza di 4 m e con pendenza del 15%, utili alle imbarcazioni il cui attracco era previsto, secondo il progetto originario, lungo le banchine. I muraglioni investiti dai danni furono difesi con gabbionate e sassaie che dovevano costituire il primo nucleo delle banchine da costruirsi.

Tra i provvedimenti di difesa, proprio la costruzione delle banchine rappresentò uno tra i più urgenti presidi da realizzarsi lungo il Tevere urbano, come aveva provato il "collaudo" naturale della piena del 1900. Allo stesso tempo, esse migliorarono la fruizione del fiume restituendo ai cittadini, almeno in parte, la possibilità di tornare a soffermarsi sulle sue sponde, senza tuttavia la minaccia di quelle cicliche inondazioni che per molti anni avevano scandito la vita della città.

Note

Questo scritto è stato ideato dagli autori, che ne hanno discusso congiuntamente i vari aspetti; si attesta che la redazione del paragrafo "L'inalveamento del Tevere" spetta a Maria Grazia D'Amelio; "La piena del 1900" a Martina Cacciotti; "Il crollo dei muraglioni" a Francesco Federico; "La ricostruzione" a Lorenzo Grieco.

¹ Solo per un incompleto ragguaglio bibliografico per il rapporto tra l'Urbe e la città vedi; C. D'ONOFRIO, *Il Tevere. L'isola tiberina, le inondazioni, i molini, i porti, le rive, i muraglioni, i ponti di Roma*, Roma 1980; M. M. SEGARRA LAGUNES, *Il Tevere a Roma. Storia di una simbiosi*, Roma 2004. Una delle sale del Museo di Roma è dedicata al Tevere e alla costruzione dei muraglioni; in essa sono i dipinti di Giulio Aristide Sartorio, Norberto Pazzini, Carlo Ferrari, Eva Quarantajo Pio Bottoni, Antonio Donghi, Francesco Trombadori e altri che testimoniano i lavori di inalveazione del fiume: https://www.museodiroma.it/it/nuovoallestimento/come_muoversi_nel_museo/roma_si_trasforma_frammenti_dalla_citta_sparita (cons. 15 gennaio 2022). Più in generale P. BERSANI, M. BENCIVENGA, *Le piene del Tevere a Roma dal V secolo a.C. all'anno 2000*, Roma 2001 con bibliografia di riferimento https://speleology.files.wordpress.com/2012/06/piene_tevere_roma.pdf (cons. 15 gennaio 2022).

² G. SACHERI, *La sistemazione del Tevere Urbano, i suoi muraglioni e l'Isola Tiberina*, «L'Ingegneria Civile e le arti industriali», a. XXVII, 15-16, 1901, pp. 225-240 e 241-252.

³ F. BRIOSCHI, E. NARDUCCI, A. BETOCCHI, *Le inondazioni del Tevere in Roma*, s.l. 1876 (estratto dalle «Memorie della R. Accademia dei Lincei»). Allo zero dell'idrometro di Ripetta che è a circa un metro sul livello del mare, sono riferiti i livelli dei vari stati d'acqua del fiume che vanno dalla magra ordinaria (m 5.80) a quella massima appunto dell'alluvione del 1870 (m 17,22).

⁴ K. LELO, F. PALAZZO, *L'alluvione di Roma nel 1870. Una ricostruzione con tecniche G.I.S.*, in «MEFRIM», 118/1, 2006, pp. 61-71.

⁵ Il finanziamento dell'opera è congiunto: agli importi messi a disposizione del Governo, si aggiungono quelli del Comune e della provincia di Roma.

⁶ *Atti della commissione istituita con decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 1° gennaio 1871 per studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma*, Roma 1872. I lavori della commissione vanno dal 10 gennaio al 7 dicembre del 1871 svolti in 19 adunanze.

⁷ P. BARILARI, *Intorno ai provvedimenti per liberare la città di Roma dalle inondazioni del Tevere e al modo di mandarli ad effetto* Firenze 1872 (estratto da «Nuova Antologia»); A. BACCARINI, *Sull'altezza di piena massima nel Tevere urbano e sui provvedimenti contro le inondazioni*, Milano 1875.

⁸ R. CANEVARI, *Note alla relazione Canevari per studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma*, s.l. 1871; R. CANEVARI, *Relazione alla commissione idraulica per gli studj del Tevere*, Roma 1873 (estratto dagli *Atti della commissione...*).

⁹ Sulla costruzione dei muraglioni si veda anche V. TARSELLI, *I muraglioni del Tevere. Come Roma perse il legame con la sua anima*, tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria e Tecniche del Costruire, Università di Roma Tor Vergata, relatori M. G. D'Amelio, Z. Rinaldi, a.a. 2015/2016; M.G. D'AMELIO, F. FEDERICO, M. CACCIOTTI, L. GRIECO, «Bianchi, monotoni e uggiosi»: *La costruzione dei muraglioni del Tevere e la piena del 1900*, in pubblicazione. Il termine *muraglioni*, con cui si indica questa monumentale infrastruttura idraulica, comparve nella deliberazione del consiglio comunale del 14 febbraio 1877, durante un dibattito sul tipo di muro di sponda da adottare, indi passò nel linguaggio comune per indicare gli argini in muratura che delimitano il fiume nel suo tratto urbano. Il progetto originario di Canevari prevedeva: la costruzione di una platea a Ponte

Milvio; l'arginatura del Tevere superiore dai sassi di San Giuliano alla città da ambo i lati; la costruzione di muri di sponda nel tratto urbano fino all'altezza di 1,20 m sul pelo di una piena simile a quella appena accaduta; l'allargamento dell'alveo a 100 m fra le sommità dei muri di sponda; la soppressione di uno dei due rami del fiume all'Isola Tiberina; l'aggiunta di un'arcata a ponte Sant'Angelo, la demolizione dei resti di ponte Rotto e ricostruzione di un nuovo ponte; la rimozione di rottami e ostacoli esistenti nell'alveo; la costruzione di due collettori paralleli alle sponde; l'arginamento della sponda sinistra. Sotto a San Paolo. Il costo stimato era stato di 32.4 milioni di lire portati a un massimo di 60 milioni di lire con la legge del 6 luglio del 1875 che dichiara i lavori del Tevere di pubblica utilità.

¹⁰ Il progetto Canevari subì modifiche anche importanti durante gli anni della costruzione, dal 1877 al 1928; in questa sede per brevità di trattazione si sono operate semplificazioni.

¹¹ R. CANEVARI, *Studi per la sistemazione del Tevere nel tronco di Roma* (Relazione alla Commissione), Roma 1875.

¹² P. FERRI, *La costruzione dei muraglioni del Tevere: variazione delle sponde a Tor di Nona, nei documenti dell'Archivio Storico Capitolino e dell'Archivio di Stato di Roma*, in «Il tesoro delle città», VII, 2011/12 [2013], pp. 153-167.

¹³ Sommariamente i lavori prendono avvio con un primo appalto per la rimozione dei ruderi e rottami nel tronco a valle di ponte Sant'Angelo; con un secondo per l'allargamento dell'alveo alla Farnesina; con un terzo per il taglio della sponda sinistra e il muro di sostegno alla regola; con un quarto per il taglio della sponda destra da ponte Sisto ai ruderi dei cosiddetti bagni di Donna Olimpia a Tor de' Specchi. Del 13 febbraio 1878 è la costituzione della Commissione di vigilanza incaricata di redigere le relazioni annuali dell'andamento dei lavori al Ministero dei Lavori Pubblici, pubblicate negli *Atti della Commissione nominata dal Ministro dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere e proporre i necessari provvedimenti* (Decreto 15 dicembre 1900), Roma 1901, pp. 127-247.

¹⁴ *Ivi*, p. 112.

¹⁵ *Ivi*, p. 118.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ E. PERRONI, *La piena del Tevere del dicembre 1900*, Roma 1901.

¹⁸ A. BETOCCHI, *L'isola Tiberina e i lavori del Tevere*, Roma 1900.

¹⁹ G. SACHERI, *La sistemazione del Tevere Urbano, i suoi muraglioni e l'Isola Tiberina*, in «L'ingegneria Civile e le arti industriali», a. XXVII, 15-16, 1901.

²⁰ Esso era stato costruito nel 1884, con fondazioni ad aria compressa raggiungendo una profondità sotto il piano di magra da 6 a 7,84 m e nei pressi di ponte Garibaldi 9 m. Questi dati e gli altri che seguono sono tratti da *Atti della Commissione nominata dal Ministro dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere e proporre i necessari provvedimenti* (Decreto 15 dicembre 1900), Roma, 1901, pp. 127-247.

²¹ Le fondazioni al lungotevere degli Alberteschi raggiunsero profondità da 5,84 e 9,95 sotto il piano di magra e il fondo dell'alveo in quel tratto ha la quota variabile fra i 6 e i 7 m. I muraglioni poggiavano in un terreno incoerente.

²² *Il crollo del Lungotevere degli Anguillara*, in «L'illustrazione Italiana», 50 (1900), pp. 410-413.

²³ *Atti della Commissione nominata dal Ministro dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere e proporre i necessari provvedimenti* (Decreto 15 dicembre 1900), Roma, 1901, pp. 223-247.

²⁴ G. TORRICELLI, *Sulla caduta del muraglione del Tevere in Roma e sul calcolo dei muri di sostegno per le sponde dei corsi d'acqua*, Bologna 1901 (estratto dalla «Rivista Tecnica Emiliana», 11-12/1900 e 1/1901). M. BARONI, *La piena del Tevere del 1900*, in «Il Politecnico», 50, 1902, pp. 71-81.

²⁵ Per i componenti della commissione d'inchiesta nominata con Decreto Ministeriale del 11 dicembre 1900 vedi G. SACHERI, *La sistemazione del Tevere Urbano, i suoi muraglioni e l'Isola Tiberina*, in «L'ingegneria Civile e le arti industriali», a. XXVII, 15-16, 1901, pp. 225-240 e 241-252: 225.

²⁶ *Atti della Commissione nominata dal Ministro dei Lavori Pubblici per riferire sui danni ai muraglioni del Tevere e proporre i necessari provvedimenti* (Decreto 15 dicembre 1900), Roma, 1901, p. 145; vedi anche le *Conclusioni* nello stesso volume, pp. 165-171.

²⁷ *Ivi*, p. 139.

²⁸ A. BETOCCHI, *I muri di sponda del Tevere. La causa dell'avvenuto disastro. I provvedimenti da adottarsi*, Roma 1901.

²⁹ P. FROSINI, *La liberazione dalle inondazioni del Tevere*, «Capitolium», 7-8, 1968; P. FROSINI, *Il Tevere. Le inondazioni di Roma e i Provvedimenti presi dal Governo Italiano per evitarle*, Roma 1977. G. SACHERI, *La sistemazione del Tevere Urbano, i suoi muraglioni e l'Isola Tiberina*, in «L'ingegneria Civile e le arti industriali», a. XXVII, 15-16, 1901, pp. 225-240 e 241-252; L. COZZA, *La riattivazione del Ramo del Tevere a sinistra dell'Isola di S. Bartolomeo e le riparazioni dei danni arrecati ai muraglioni dalla piena del 2 dicembre 1900*, Roma 1907, *passim*.

³⁰ Lo scarico del terrapieno avviene nel tratto degli Alberteschi, riversando il materiale nel fiume, e contemporaneamente si predispongono gabionate e scogliere. L. COZZA, *La riattivazione del Ramo del Tevere a sinistra dell'Isola di S. Bartolomeo...*, cit., p. 9.

³¹ *Ivi*, pp. 10-11.

³² *Ivi*, pp. 15-16.

«CADDE COMINCIANDO A CROLLARE DALLA LANTERNA». LA CROCIERA DEL GESÙ NUOVO IN NAPOLI TRA DISSESTI, QUERELLES E RICOSTRUZIONI

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-russo

Valentina Russo

Università degli Studi di Napoli Federico II
valrusso@unina.it

Abstract

«It Fell Beginning to Collapse from the Lantern». The Gesù Nuovo Crossing in Naples Among Disasters, Querelles and Reconstructions

The Gesù Nuovo church in Naples – the seat of the Society of Jesus in the capital of the Spanish viceroyalty – is a relevant case study regarding the strong link between static history, past damages and collapses and current problems of structural reinforcement. The church was built from 1584 onwards, reusing the 15th-century palace of the noble Sanseverino family. Between the 17th and 20th centuries, because of earthquakes and the choices made by contemporary technicians, the church suffered serious failures that led to the replacement of its first double calottes dome with a second simpler one, then of this latter with a wooden vault and, finally, of this last one with a reinforced concrete vault. The historical sources let us reconstruct with detail the first dome's complex asset and the hypotheses that, from the 17th century onwards, were made regarding its stability, highlighting structural weak points, particularly in the lantern and in one of the pillars of the cross vault and the arches over it. By examining the different interpretations provided in the 18th century by experts such as Luigi Vanvitelli, Ferdinando Fuga, Mario Gioffredo, Vincenzo Lamberti and others, the paper aims at correlating the hypotheses formulated in past centuries with the current structural conditions of the church; conditions that have repeated, until recent years, the centuries-old weaknesses of the structure and, consequently, its recurrent and "typical" weaknesses.

Keywords

Jesuit Architecture, Construction History, Dome, Repair, Collapse, Reconstruction.

Quanto ha interessato la chiesa napoletana del Gesù Nuovo tra il XVI e il XVIII secolo offre un paradigma eloquente riguardo all'indissolubile legame che intercorre tra la storia statica di un manufatto, con i suoi ciclici fattori di vulnerabilità, e le problematiche attuali di consolidamento strutturale. In tal caso, le fonti lasciano emergere un'articolata combinazione di interpretazioni dei danni e, di conseguenza, di metodi di rafforzamento con un succedersi di cantieri di notevole impegno tecnico. Permettono, al contempo, di ricostruire con dettaglio le ipotesi che, a partire dal diciassettesimo secolo e fino ad anni recenti, saranno portate avanti in relazione alla stabilità della fabbrica, mettendo in rilievo una storica debolezza strutturale, riferibile alla crociera dei Gesuiti.

Costruire nel costruito: il cantiere tra XVI e XVII secolo

Fin dalla sua fondazione, la chiesa madre della Compagnia di Gesù [fig. 1] nella capitale del vicereame spagnolo è stata progettata entro un'architettura preesistente, corrispondente al palazzo quattrocentesco dei Sanseverino principi di Salerno¹ le cui facciate esterne in bugnato a punta di diamante furono riutilizzate nel progetto di Giuseppe Valeriano in corrispondenza di tre lati dell'edificio per ragioni economiche e, probabilmente, anche per il riconoscimento del loro intrinseco significato e ruolo urbano². Tali quinte furono conservate e sottofondate³ mentre lo scavo dei quattro piloni

della crociera prese avvio nel 1584, probabilmente collocando la crociera medesima in corrispondenza della corte del palazzo⁴ [fig. 2].

Le fasi di cantiere legate all'impianto della chiesa sono ben ricostruibili grazie alla testimonianza tardocinquecentesca del cronista gesuita Giovan Francesco Araldo⁵, unitamente a quanto emerge dalle fonti documentarie conservate nell'archivio generale dell'Ordine a Roma⁶ e alla Bibliothèque nationale de France. Dalla *Cronica* di Araldo, in particolare, è possibile apprendere che le fondazioni dei quattro piloni della crociera furono realizzate tra il novembre 1584 e il marzo 1585 raggiungendo il «monte, et ferma pietra», cioè il banco di tufo nel sottosuolo⁷. Seguendo il cronista gesuita, si apprende che i quattro pilastri sui cui doveva essere realizzata la cupola furono edificati in soli tre mesi, da marzo a giugno 1585⁸, «sfabricandosi le mura et colonnato di piperno dentro il cortile»⁹ del palazzo dei principi di Salerno e rivestendo i basamenti in muratura di tufo con blocchi di tufo pipernoide [fig. 3].

Seguì un'interruzione di circa dieci anni – probabilmente accompagnata da una sistemazione temporanea dello spazio chiesastico tra tali pilastrature¹⁰ – e il riavvio del cantiere solo nel 1594 in corrispondenza della tribuna e delle cappelle laterali¹¹. Il ritmo della costruzione, causa un incendio divampato nella chiesa nel gennaio 1596, riprese quindi slancio per «fabricar la nuova chiesa con diligenza et prestezza»¹².

Terminata la tribuna, si tornò a lavorare alla crociera erigendo i quattro archi sui pilastri realizzati circa un decennio prima con le volte adiacenti¹³ e, mettendo in opera, infine, la cornice

inferiore del tamburo. La chiesa del Gesù fu inaugurata nell'ottobre del 1601¹⁴ ancora priva della cupola centrale e con un tavolato in legno sulla crociera¹⁵ [fig. 4]. Occorrerà attendere circa trent'anni perché la costruzione della cupola, realizzato un modello ligneo, fosse iniziata nel 1629¹⁶ per essere completata entro il 1634¹⁷.



Fig. 1. Napoli. Chiesa del Gesù Nuovo, la facciata, già appartenente al palazzo della famiglia Sanseverino, caratterizzata dal paramento in piperno con bugne a punta di diamante (foto di V. Russo).



Fig. 2. Napoli. Chiesa del Gesù Nuovo, l'interno in corrispondenza della navata centrale (foto di V. Russo).



Fig. 3. Napoli. Chiesa del Gesù Nuovo, dettaglio della crociera con il pilone a nord-ovest (foto di V. Russo).

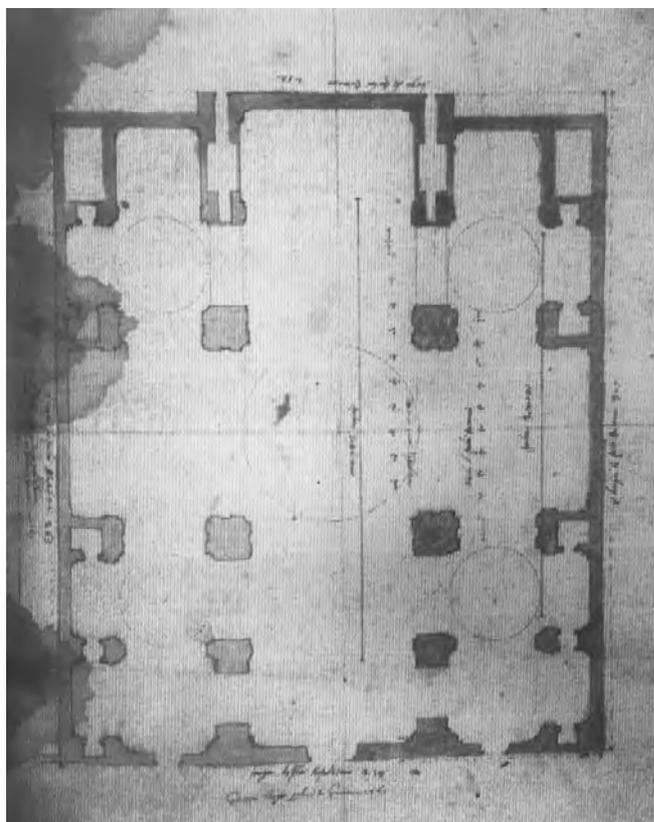


Fig. 4. Pianta della chiesa del Gesù Nuovo ancora priva di cupola, 1600 ca. (New York, coll. priv., da R. Bösel, Orazio Grassi architetto e matematico gesuita, Roma 2004, p. 46).

Crolli e ricostruzioni attraverso il Seicento

La chiesa dei Gesuiti che, al presente, si ammira è ben più ricca decorativamente rispetto a quella progettata e realizzata tra l'ultimo quarto del Cinquecento e i primi decenni del Seicento. Quest'ultima doveva essere connotata da una sobrietà di ispirazione controriformistica, con la presenza di archi e pilastri in tufo giallo, rivestiti in pietra grigia. Le decorazioni che ricoprono i piedritti della crociera così come, più ampiamente, gli alzati interni sono ascrivibili, difatti, ad una fase di restauri successiva ad un ulteriore incendio verificatosi nella tribuna della chiesa nel 1639 e che vide impegnato Cosimo Fanzago e numerosi marmorari partenopei in consolidamenti e nella progettazione di nuovi apparati decorativi quali i rivestimenti marmorei delle pilastrature¹⁸.

Sebbene scarse, utili informazioni riguardo alla costruzione della cupola di inizi Seicento provengono dalla cartografia – in particolare, dalla veduta di Alessandro Baratta del 1632¹⁹ [fig. 5] – così come dalla descrizione della struttura e delle sue dimensioni minutamente fornita da Carlo Celano nelle *Notizie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli* nel 1692²⁰. La prima cupola del Gesù, la cui realizzazione fu diretta da Agazio Stoia proseguendo l'opera di Pietro Provedi²¹, presentava, seguendo la cartografia coeva, un ampio dado basamentale teso a favorirne la massima visibilità dalla piazza antistante la chiesa. Seguiva, quindi, il tamburo segnato esterna-

mente da finestroni separati da binati di volute con funzione di contrafforti e, ancora, superiormente due calotte – scelta costruttiva dettata da eloquenti ragioni di prominenza visiva²² – di cui una più interna di altezza pari a circa ventitré metri, separate da un'intercapedine alta circa sette metri in corrispondenza della chiave. L'intervallo tra le due calotte era percorribile a mezzo di scale per portarsi all'altezza di una possente lanterna, costituita da un cilindro in muratura circondato da colonne di tufo grigio, vasi e balaustre.

Tale assetto trova conferma nella pianta conservata presso la Biblioteca Estense di Modena²³ [fig. 6] nella quale uno specifi-



Fig. 5. A. Baratta, *La fedelissima città de Napoli...*, 1632, dettaglio da cui si rileva la presenza della cupola con doppia calotta della chiesa del Gesù Nuovo appena conclusa. Si nota l'alto tamburo scandito da binati di contrafforti a volute, poggianti sul dado basamentale.

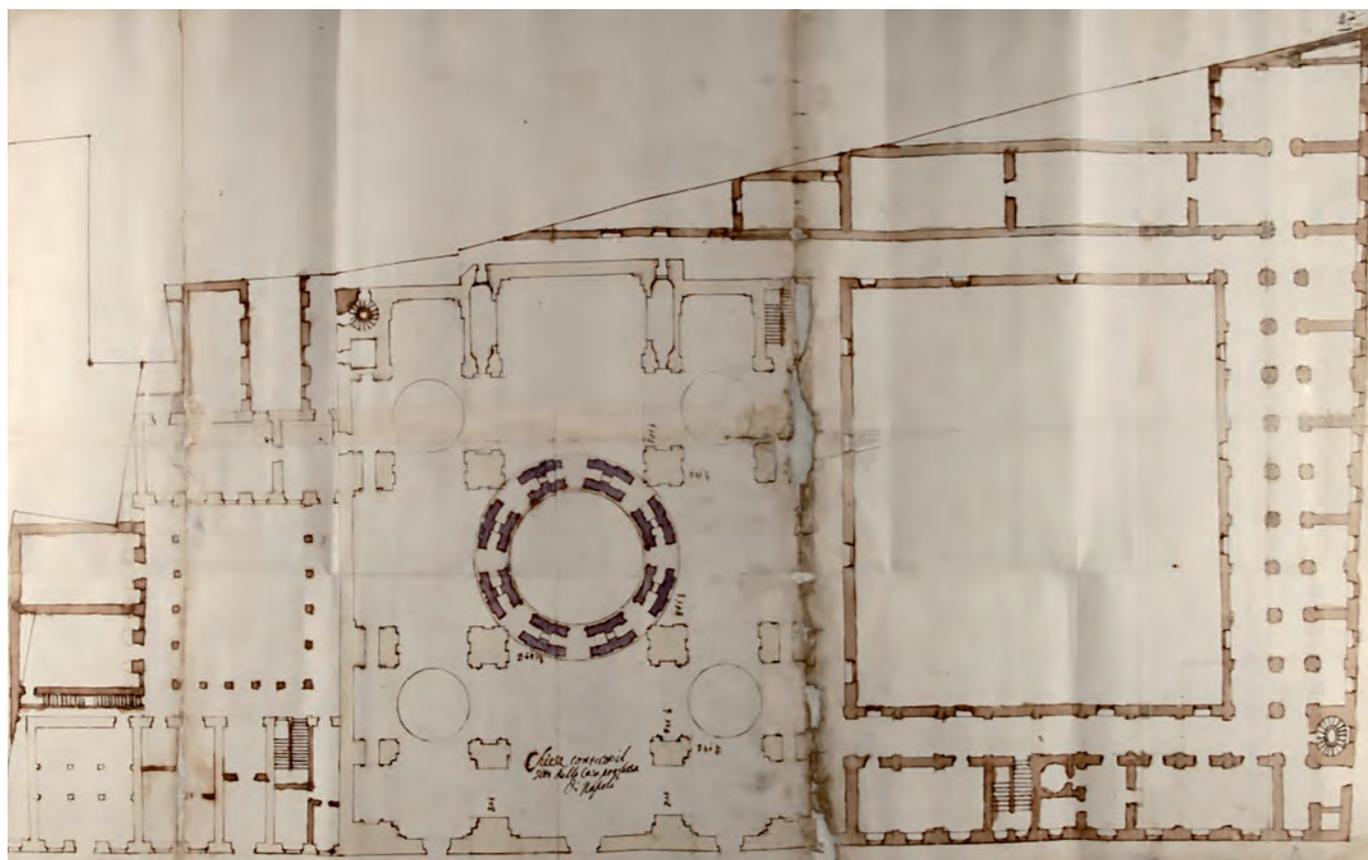


Fig. 6. Pianta di Casa Professa e chiesa del Gesù Nuovo nella quale sono riportate misure relative alle dimensioni dei pilastri e delle campate, unitamente alla sezione orizzontale della cupola doppia, s.d. ma inizi XVII sec. (Modena, Biblioteca Estense Universitaria, Raccolta Campori, ms. 172 (Y1 1.50), f. 27, rip. in R. Bösel, *Jesuitenarchitektur...*, cit., tav. 271).

co risalto è dato alla sezione orizzontale della cupola, effettuata mettendo in evidenza lo spessore del tamburo, il ritmo dei finestroni, l'intercapedine tra le due calotte e i contrafforti che le connettevano [fig. 7]. Non abbiamo dati, ad oggi, riguardo alla conformazione strutturale delle due volte, a meno di poter apprendere, riprendendo Celano, che «la cupola poi era compartita da sedici fasce, che nel di fuori formavano cordoni, e nel di dentro eran piane, tutte istuccate e poste in oro: fra queste fasce il gran pennello del Cavaliere Giovanni Lanfranco dipinto vi aveva un Paradiso, che veramente era tale agli occhi corporali»²⁴.

Il rapporto tra struttura e decorazione trovava, negli anni in esame e nei decenni successivi, un limite alla diffusione degli ornati proprio nella presenza delle costolonature intradosali²⁵: è ciò che accadeva nel cantiere della Cappella del Tesoro di San Gennaro dove i costoloni in stucco già messi in opera avrebbero costituito un vincolo ingombrante per l'apparato decorativo e, al contempo, certamente inamovibile per ragioni strutturali²⁶. Analogamente al cantiere nella cattedrale, Giovanni Lanfranco lavorò dal 1634 alle decorazioni della cupola del Gesù dando prova della sua maestria nella raffigurazione

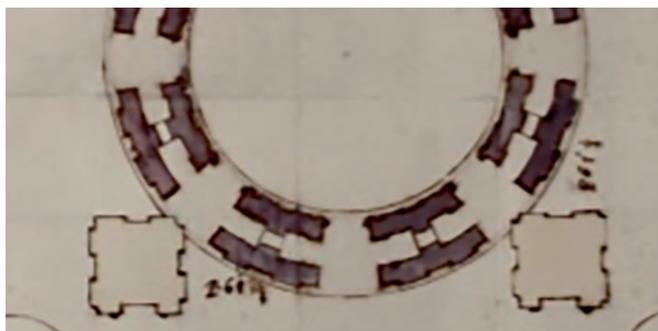


Fig. 7. Dettaglio della pianta in fig. 6. Si evidenzia il collegamento tra le due calotte attraverso setti-contrafforti interni, passanti, e le aperture corrispondenti agli otto spicchi della cupola. Emergono lievi oggetti lungo il profilo interno, riconducibili alle sezioni dei costoloni binati intradosali.



Fig. 8. T. Gaudiello, Veduta del largo antistante la chiesa del Gesù Nuovo a Napoli, 1707 (collezione privata) (da M. Visone, Uno sguardo dell'Europa..., cit., p. 78).

del *Regno del cielo*²⁷. Anche in tale fabbrica il pittore emiliano mirava all'eliminazione delle costolonature per ottenere una superficie uniforme su cui lavorare; seguendo il Bellori, difatti, «trovò la cupola divisa con fasce di stucco in vani piramidali ovvero costole, la quale divisione dispiacque al Lanfranco, vedendosi legato fra quelle fasce; né gli valse ragione alcuna a persuadere i Padri che si levassero, come in vero il genio di questo pittore, se avesse avuto il campo libero, sarebbe riuscito più fecondo ed armonioso»²⁸. Del lavoro di Lanfranco restano i cartoni preparatori che confermano la visibilità delle costolonature anche dall'intradosso della prima calotta²⁹.

Tra le nervature della volta esterna si aprivano otto finestroni corrispondenti a quelli del tamburo sottostante e che potrebbero avere avuto un importante ruolo luministico rispetto alle decorazioni all'interno. Superiormente alla doppia calotta insisteva, quindi, una poderosa lanterna. Seguendo ancora la testimonianza di Carlo Celano del 1692³⁰, quest'ultima aveva subito un danno già poco dopo il suo completamento, danno che aveva richiesto la sostituzione di una colonna in pietra con altra in mattoni. Tale intervento aveva determinato, ancora secondo l'autore seicentesco, un *vulnus* all'origine del crollo della doppia cupola dei Gesuiti, avvenuto a causa delle scosse provocate dal terremoto del 1688. Tale ipotesi, che tendeva empiricamente a sottolineare il ruolo svolto dalla lanterna nel crollo della cupola, era già stata avanzata in un resoconto dei danni prodotto circa un mese dopo il terremoto nel quale si sottolineava, che «la cupola cadde cominciando a sbriciolarsi dalla lanterna», investendo nel crollo le cappelle laterali del transetto³¹. Riferendoci ancora alle fonti documentarie, possiamo ipotizzare che le scosse sismiche del 1688 dovettero causare la perdita delle due volte e della lanterna, risparmiando il tamburo rimasto in larga parte in sito³². Ciò sembra confermato dalla rappresentazione post sisma del crollo data, con certa imprecisione, dal pittore e ceroplastico Tommaso Gaudiello nel 1707³³ [fig. 8] e, soprattutto, dalla descrizione della dinamica del crollo fornita dall'architetto napoletano Giuseppe Lucchese, esperto in ambito strutturale, nel 1708. Questi, impegnato nell'analisi dei dissesti della cupola doppia della già menzionata Cappella del Tesoro di San Gennaro, escludeva ogni ipotesi di caduta «sul perpendicolo» della cupola del Gesù Nuovo, come invece avanzata da matematici contemporanei e, piuttosto, evidenziava una rotazione subita dalle parti voltate e dalla lanterna verso il cappellone ad occidente. Come chiariva la relazione di Lucchese, i quattro archi, i pennacchi e il tamburo erano rimasti «fermi e intatti»³⁴; circostanza, quest'ultima, che non si sarebbe verificata nel caso di un crollo avvenuto solo in direzione verticale.

La predominanza di una rottura per rotazione piuttosto che per schiacciamento dei piedritti confermerebbe, allo stato attuale delle conoscenze, una probabile intrinseca vulnerabilità della struttura connessa sia ad una costruzione dei piloni non «a regola d'arte» sia all'adozione della doppia calotta in un contesto dal significativo rischio sismico qual era ed è quello napoletano. Le ricerche che si vanno conducendo rispetto a tale areale costruttivo sembrano dimostrare, invero, come, il tipo a doppia calotta fosse oggetto di applicazione nel cantiere barocco napoletano di riflesso a quanto portato avan-

ti in ambito romano. Si trattava di architetture dal forte impulso sperimentale anticipate, cronologicamente, dall'edificazione della cupola della chiesa di Santa Maria della Sanità e dall'impresa della realizzazione della cupola doppia della Cappella del Tesoro di San Gennaro, avviata, per il rustico, dal 1608³⁵. Appena successivamente, Cosimo Fanzago adotta la soluzione doppia nel progetto di ricostruzione della basilica della Pietrasanta, anche in tal caso con conseguenti danni e trasformazioni causati dal terremoto del 1688³⁶.

All'indomani del crollo seguito a tale sisma, la chiesa del Gesù fu sede di un complesso cantiere di consolidamento delle parti rimaste in sito e di ricostruzione di quanto perduto [fig. 9]. Con la direzione prima di Dionisio Lazzari³⁷ e, quindi, di Arcangelo Guglielmelli, possiamo ritenere, seguendo un disegno del 1769³⁸ [fig. 10], che si procedette alla riparazione del tamburo semplificandone le possenti volute, pur mantenendone il ritmo binato. Le parti crollate – le volte e la lanterna – furono



Fig. 9. Veduta della Piazza del Gesù, dettaglio con la cupola della chiesa del Gesù Nuovo nell'assetto risultante dalla ricostruzione di fine Seicento (da D.A. Parrino, *Napoli città nobilissima, antica... in Napoli, 1700, tav. I*).

ricostruite tra il 1692 e il 1693³⁹ ricorrendo ad una soluzione imitativa della precedente cupola ma adottando un'unica calotta ritmata da finestroni e terminante con una lanterna più bassa, certamente più leggera, in sostituzione della complessa doppia cupola di inizio secolo. L'insieme dei carichi scaricava sui pilastri e sugli archi risalenti, come si è visto, alla fine del Cinquecento.

Interpretazione dei danni strutturali, querelles e cantiere nel XVIII secolo

A poco più di sessanta anni dalla ricostruzione della volta e della lanterna, anche la cupola di fine Seicento e, con essa, il primo pilastro sulla sinistra dall'ingresso – detto di San Luca – richiamarono nuovamente l'attenzione dei Gesuiti a causa di un preoccupante quadro di danni. Ne seguì un programma

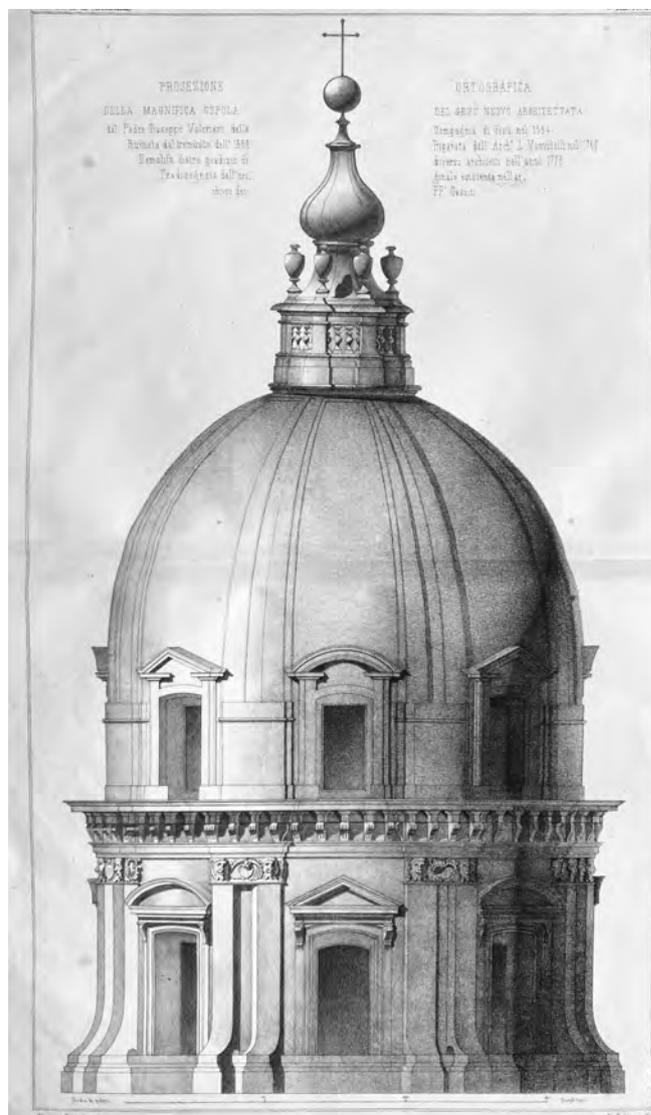


Fig. 10. Proiezione ortografica della magnifica cupola del Gesù Nuovo..., (copia di G. Monzo, 1769) (da C.N. Sasso, *Storia de' monumenti... cit., tav. 13*).

di monitoraggio *ante litteram* ricorrendo nel 1767 a «code di marmo» poste sulle fessurazioni presenti in tale pilastro⁴⁰. In parallelo, fu avviato un primo consulto con l'architetto regio Luigi Vanvitelli al fine di avere suggerimenti circa i rimedi da perseguire. L'espulsione dei Gesuiti dal Regno, avvenuta nello stesso anno, e il successivo insediamento dei Francescani riformati nella chiesa – quindi rinominata come Trinità Maggiore – provocarono, quindi, un'interruzione nel controllo della progressione delle fessurazioni e nell'incarico a Vanvitelli cosicché solo a partire dal 1769 l'attenzione dei tecnici e dei religiosi si concentrò nuovamente sulle condizioni dell'edificio⁴¹. È da tale momento che i più accreditati professionisti partenopei della seconda metà del Settecento furono coinvolti nelle questioni strutturali della chiesa. Tra questi, in particolare, un ruolo decisivo fu svolto da Ferdinando Fuga che, subentrato a Vanvitelli quale tecnico di fiducia dei committenti, considerò «azzardosissima» la ricostruzione del solo il pilastro fessurato e, di contro, propose nel 1769 un ispessimento delle strutture dei quattro pilastri della crociera, degli archi superiori e degli altri pilastri e archi della chiesa attraverso «sottarchi» e «contropilastri». Tale progetto avrebbe notevolmente ampliato le sezioni resistenti della costruzione ma, allo stesso tempo, ne avrebbe modificato lo spazio e la percezione delle cappelle e delle tribune. La contraddizione tra le ragioni dell'*euritmia* e della *firmitas* trovò esito nella costituzione di una commissione composta da un *côté* autorevole di tecnici, ovvero da Fuga medesimo, da Mario Gioffredo, Berardo Galiani, Giuseppe Astarita, Giuseppe Pollio, Pasquale Monzo, Lorenzo Iaccarino e Felice Bottiglieri, chiamati a comprendere le cause e proporre una soluzione ai problemi strutturali della chiesa. Due scuole di pensiero gradualmente emersero attraverso l'esame diretto delle condizioni dell'edificio: una prima, molto più interventista e un'altra caratterizzata da un approccio più conservativo. La posizione di Ferdinando Fuga può essere ricondotta al primo approccio laddove giunse a proporre la demolizione delle navate laterali della chiesa per ragioni economiche. L'architetto regio Mario Gioffredo, progettista e direttore della costruzione della complessa cupola dello Spirito Santo negli stessi anni⁴², si pose decisamente su un fronte più moderato.

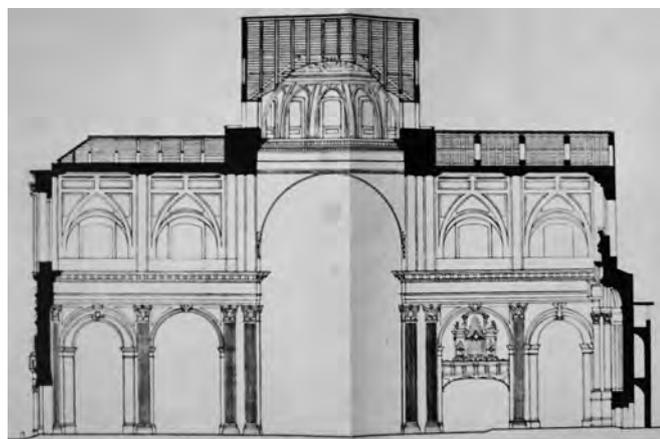


Fig. 11. Sezione longitudinale nella quale è riportata la volta lignea realizzata in sostituzione della cupola di fine Seicento (da G. Guerra, *La cupola del Gesù Nuovo...*, cit., fig. 6).

Opponendosi alle idee di Fuga, questi era «di parere scusire e cusire il pilastro patito»⁴³, ovvero effettuare una sostruzione muraria evitando interventi più invasivi. La posizione di Gioffredo coincide, con le opportune distinzioni, con quella di un giovane esponente della classe tecnica napoletana come Vincenzo Lamberti e di Berardo Galiani, autore nel 1758, come è noto, della traduzione commentata del *De Architectura* di Vitruvio. Il primo, giovane ingegnere che pubblicherà appena dopo (1773) la *Voltimetria retta*, attribuì i danni del pilastro e della cupola ad infiltrazioni di acque nel sottosuolo ipotizzando, di conseguenza, una sottofondazione con archi del pilastro, un consolidamento di quest'ultimo con «piastre di ferro» e l'aggiunta di un contrafforte posto sul terrazzo e a ridosso degli archi convergenti verso il pilastro⁴⁴. Lamberti, esponente di una nascente «teoria delle volte» nel contesto napoletano, si dimostrò significativamente al passo con gli studi condotti Oltralpe: ciò, in particolare in relazione all'equilibrio di archi e volte, come dimostrano le citazioni tratte dai testi di de la Hire e Belidor. Tale bagaglio scientifico non bastò, in ogni caso, ad evitare la risposta, articolata e pragmatica, che Luigi Vanvitelli presentò alla Segreteria della Casa Reale nel 1772⁴⁵: condividendo l'idea interventista di Ferdinando Fuga e escludendo interpretazioni matematiche, questi ricondusse pragmaticamente il problema all'esame diretto dei fenomeni, facendo riferimento alle cause principali di rottura del pilastro di San Luca, a danni ancora in corso causati dalle scosse sismiche e all'eccessiva celerità dei restauri del passato.

Altrettanto interessante è la posizione assunta da Berardo Galiani nella questione: un avvicinamento metodologicamente ben articolato – dalla «storia del tempio» e le sue «proporzioni» alla lettura delle «lesioni», alle loro cause e alle proposte progettuali per il «riparo» e fino ad indicazioni circa la spesa necessaria – emerge dal *Parere* da questi presentato nel 1774⁴⁶, soprattutto laddove evidenziava pentimenti progettuali in corrispondenza della crociera. Galiani faceva riferimento, in particolare, all'esistenza di un sistema di archi in laterizio costruiti più in alto dei quattro archi in tufo e collegati ad essi attraverso porzioni di muratura di scarsa qualità. Come Lamberti e Gioffredo, egli escludeva la possibilità di un carico eccessivo trasmesso dalla cupola superiore sui quattro pilastri e riferiva piuttosto il danno strutturale alla spinta delle coperture sulle pareti verticali.

Nonostante le posizioni avverse, la maggioranza dei tecnici coinvolti mise in relazione le fessurazioni con il peso eccessivo della cupola progettata da Guglielmelli e con la scarsa qualità della costruzione così da giungere a proporre, nel 1774, la demolizione del tamburo e della volta superiore, quindi intrapresa nel 1775⁴⁷. Solo dal 1786 si diede avvio alla ricostruzione della copertura della crociera: con la direzione dell'ingegnere regio Ignazio Di Nardo e nonostante le avverse posizioni descritte, la cupola tardoseicentesca fu sostituita da un tiburio contenente una «lamia finta di stucco, intessuta di legname, e coperta a tetto, che sarà durevole come se fosse a masso, anche per evitarsi le conseguenze funeste di un enorme peso»⁴⁸: una volta lignea – definita come una «tazzetta» nelle fonti coeve e ottocentesche⁴⁹ – innestata, dunque, su un tamburo molto schiacciato e retta da capriate superiori [fig. 11].

La "quarta cupola". Problematiche recenti di consolidamento

Quanto oggi domina la croce maggiore della chiesa è il risultato della sostituzione, effettuata nel 1973 dal Ministero dei Lavori Pubblici attraverso il Genio Civile, della volta in legno tardo-settecentesca con un guscio in cemento armato [figg. 12-13] rivestito all'intradosso da intonaci imitanti le decora-

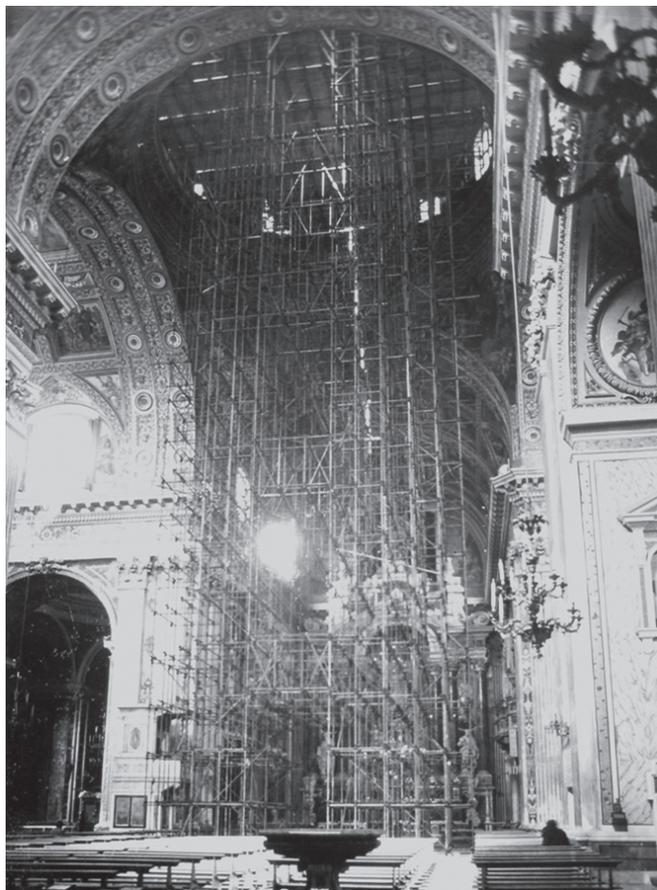


Fig. 12. Napoli. Chiesa del Gesù Nuovo, la crociera con il ponteggio posto in opera per la demolizione della volta lignea e la costruzione della calotta in c.a. (ASABPNa, 1973).



Fig. 14. Napoli. Chiesa del Gesù Nuovo, l'intradosso della "quarta cupola", simulante quanto demolito (foto di E. Vitagliano).

zioni a finto cassettonato eliminate [fig. 14]; intervento quest'ultimo teso a porre rimedio al progressivo degrado della volta, aggravato dagli effetti del terremoto del 1961⁵⁰. Nel 1987, quindi, le condizioni delle travi marcescenti della copertura a falda superiore alla volta e al tiburio hanno determinato un'ulteriore sostituzione di tale carpenteria con setti in c.a., spessi 25 cm, collegati a cordoli perimetrali e sagomati all'intradosso secondo la forma della volta e all'estradosso seguendo l'inclinazione delle falde [fig. 15]. Il peso di tale nuova struttura aggiunta alla calotta sferica non ha tardato, naturalmente, a determinare fenomeni di danno cosicché nel 1993 un gruppo di studio, incaricato dalla Soprintendenza Generale agli Interventi Post Sismici in Campania e Basilicata, ha posto in evidenza la necessità di indagare sistematicamen-

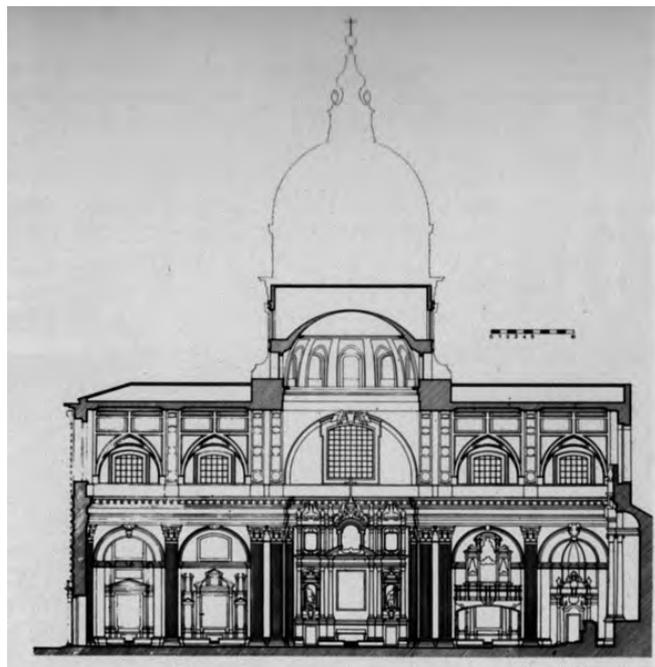


Fig. 13. Sezione longitudinale in cui si evidenzia la crociera coperta dalla calotta novecentesca in c.a. (da G. Guerra, *La cupola del Gesù Nuovo...*, cit.).

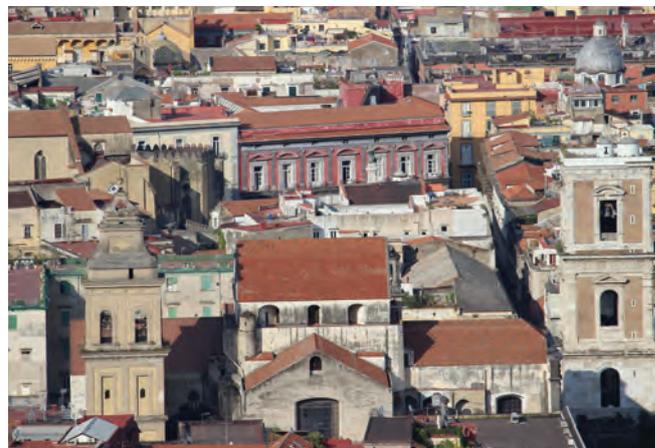


Fig. 15. Napoli, Chiesa del Gesù Nuovo, vista dell'esterno in cui si nota il tiburio fine settecentesco con copertura a falde, poggiante sul dado basamentale preesistente.

te le condizioni strutturali delle murature della crociera⁵¹. Nel corso della fine degli anni Novanta, pertanto, queste ultime sono state oggetto di un ampio programma diagnostico volto a comprendere le condizioni strutturali della chiesa e, in particolare, dei quattro piloni della crociera, dei pennacchi su cui scarica la calotta novecentesca e delle murature del basso tamburo basamentale⁵². I rilievi di precisione, le indagini endoscopiche e con martinetti piatti, unitamente alle misurazioni elettromagnetiche e con georadar, hanno evidenziato una notevole eterogeneità costruttiva nei piloni tardo-cinquecenteschi, in particolare in quello a sud-ovest, come si è visto oggetto di specifica attenzione nei secoli precedenti. La loro sezione resistente è apparsa concentrata soprattutto sul paramento di rivestimento in tufo pipernoide, con blocchi dello spessore di circa 50 cm, mentre i nuclei interni in muratura a sacco hanno dimostrato una coesione molto esigua⁵³. L'occasione del progetto di un attraversamento pedonale sotto la chiesa, non realizzato, ha fornito l'occasione, inoltre, per indagarne il sottosuolo: i risultati delle indagini condotte hanno evidenziato una compattezza delle strutture di fondazione e una stabilità complessiva rispetto ai cedimenti⁵⁴. Alla luce di tale quadro di conoscenze, i pilastri della crociera del Gesù Nuovo sono stati oggetto di un diffuso intervento di rigenerazione dei nuclei attraverso iniezioni armate con malte molto fluide iniettate a bassa pressione⁵⁵. Analogamente, il basso tamburo reggente la calotta così come la trabeazione che corre sulla navata centrale, sulla cappella di Sant'Ignazio e la corrispondente cappella sulla destra sono stati oggetto di con-

solidamenti⁵⁶. Nel corso dell'esecuzione di tali operazioni si è proceduto, infine, alla sigillatura dei quadri fessurativi evidenziatisi in chiave agli archi della crociera e dell'abside; al contempo, si è potuto verificare come il limite inferiore del tamburo presentasse un andamento ondulato – probabilmente risultato del notevole peso delle cupole seicentesche – con i punti più bassi in corrispondenza delle chiavi dei medesimi archi⁵⁷.

Conclusioni

Il complesso dei progetti e delle operazioni condotte nella crociera della chiesa del Gesù Nuovo attraverso quattro secoli porta a riconoscere una densa processualità e interconnessione tra le fasi costruttive e trasformative della fabbrica. Appare interessante evidenziare, difatti, quanto ciascun momento di demolizione e ricostruzione abbia portato sempre in sé qualcosa di quanto lo ha preceduto, figurativamente e costruttivamente. Basti riflettere sul "riuso" del tamburo primoseicentesco nella seconda cupola dei Gesuiti, o sulla reiterazione dei motivi decorativi tra Settecento e Novecento. Ciò che resta del progetto iniziale sono i piloni e i pennacchi, saldi al suolo, mentre quanto li sovrastava è stato oggetto di crolli, sottrazioni e ricostruzioni. Tutto ciò esprimendo in ogni fase e cantiere lo stato d'avanzamento dei saperi costruttivi del proprio tempo, in un progressivo passaggio dalla pesante tecnica muraria alla leggerezza del legno e fino alla rigidezza della struttura cementizia.

Note

¹ R. PANE, *Il Rinascimento nell'Italia meridionale*, 2 voll., Milano 1975, I, pp. 215-222; C. DE FREDE, *Il principe di Salerno Roberto Sanseverino e il suo palazzo in Napoli a Punta di Diamante*, Napoli 2000; R. M. GIUSTO, *Il 'mirabile palagio' dei Sanseverino a Napoli. Architettura e letteratura artistica*, in «Studi Rinascimentali», IV, 2006, pp. 81-94; D. DEL PESCO, *Giuseppe Valeriano e le chiese a pianta centrale (tra Napoli e Genova)*, in «Confronto», 14-17, 2009-2011, pp. 138-147; M.A. CONELLI, *From Palace to Paradise: The Transformation of the Palazzo Sanseverino into the Gesù Nuovo in Naples*, in «Memoirs of the American Academy in Rome», 61, 2016, pp. 192-218; S. BORSI, *Ecce murus adamantinus. Il bugnato a punte di diamante dei Sanseverino in Campania (1466-1470)*, in *Studi in onore di Francesco Quinterio*, in «Bollettino della Società di Studi Fiorentini», 24-25, 2015-2016, pp. 79-90; G. PIZZO, *I diamanti del Gesù Nuovo. Il palazzo albertiano del principe Sanseverino a Napoli*, Roma 2016; G. E. RUBINO, *Michelangelo, i Gesuiti e il mistero del Gesù Nuovo*, Napoli 2020, in partic. pp. 53 e segg.

² Per i disegni conservati nella Bibliothèque nationale de France, cfr. J. VALLERY-RADOT, *Le recueil de plans d'édifices de la compagnie de Jésus conservé a la bibliothèque nationale de Paris*, Roma 1960.

³ P. PIRRI, *Giuseppe Valeriano S.I. architetto e pittore, 1542-1596*, Roma 1970, p. 116, p. 121, nota 58.

⁴ La chiesa viene «accomodata [...] nel cortile di essa casa» (F. DIVENUTO, *Napoli l'Europa e la Compagnia di Gesù nella «Cronica» di Giovan Francesco Araldo*, Napoli 1998, p. 235).

⁵ F. DIVENUTO, *Napoli l'Europa...*, cit.

⁶ P. PIRRI, *Giuseppe Valeriano...*, cit.; R. BÖSEL, *Jesuitenarchitektur in Italien (1540-1773)*, Wien 1985, I, pp. 416-419.

⁷ F. DIVENUTO, *Napoli l'Europa...*, cit., p. 238.

⁸ *Ivi*, p. 240 e p. 243.

⁹ *Ivi*, p. 238; M. ERRICCHETTI, *L'architetto Giuseppe Valeriano (1542-1596) progettista del Collegio Napoletano del Gesù Vecchio*, in «Archivio Storico per le Province Napoletane», 39, 1959, p. 337.

¹⁰ «che servino anco per la Chiesa fatta à tempo sin che si facesse la nuova grande» (F. DIVENUTO, *Napoli l'Europa...*, cit., p. 243).

¹¹ «Si comincia «à fabricar le mura per la Chiesa che hà da servire à tempo, sin che si facci la nuova grande» (*ivi*, p. 241).

¹² *Ivi*, p. 372.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ M. ERRICCHETTI, *La cupola del Gesù Nuovo*, in «Napoli nobilissima», II, 1963, p. 183, nota 2.

¹⁵ Tale stato di avanzamento della fabbrica è testimoniato dal disegno della facciata (1622), allestita in occasione della canonizzazione dei santi Ignazio e Francesco Saverio [Archivum Romanum Societatis Iesu (ARSI), Neap. 73, f. 90, in F. DIVENUTO, *Una festa barocca per la Compagnia di Gesù a Napoli*, in «Napoli nobilissima», XXXVI, 1997, pp. 143-148].

- ¹⁶ R. BÖSEL, *Jesuitenarchitektur...*, cit., II, p. 417, doc. 7.
- ¹⁷ M. ERRICHETTI, *La cupola...*, cit., p. 177. Alla morte del Valeriano (1596) la direzione dei lavori passò prima a Giovan Antonio Dosio al quale, secondo G. Rubino, si potrebbero ascrivere indicazioni esecutive sulla cupola (G. E. RUBINO, *Michelangelo, i Gesuiti...*, cit., p. 106).
- ¹⁸ A. DE BIASE S.I., *Il Gesù Nuovo di Napoli*, in «La Civiltà Cattolica», IV, 1952, pp. 286-288; G. CANTONE, *Napoli barocca e Cosimo Fanzago*, Napoli 1984, pp. 261-265 e note.
- ¹⁹ A. BARATTA, *La fedelissima città di Napoli con la nobilissima cavalcata che si fece a 19 di Dicembre nel 1630...*, stampa, London, British Museum.
- ²⁰ «Il tamburo, dal suo primo cornicione fino al secondo incluso, era d'altezza in palmi 55; l'interiore diametro era de palmi 66, l'esteriore palmi 80. Il gonfio, o tubbo, fino al cupulino era de palmi 102, parlando della proportione di dentro, essendo che per quella di fuori si inalzava in altri palmi 32 essendo che tra la proportione intrinseca ed estrinseca vi si camminava per mezzo con le sue scale fino al piano del cupulino, il quale havea d'altezza palmi cinquantasei fin sotto la palla di rame dorato, che havea di diametro otto palmi. Il diametro di detto cupulino nel di dentro era in nove palmi, nel di fuori 32; stava poi vagamente adornato da otto colonne di piperno dolce, che con le loro basi e capitelli portavano l'altezza de palmi sedici e mezzo, de vasi, de balagusti, e di tutto quanto render lo potevano ammirabile» (C. CELANO, *Notizie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli*, Napoli 1692, tomo II, terza giornata, foll. 45-46).
- ²¹ M. ERRICHETTI, *La cupola...*, cit., p. 177; G. GUERRA, *La cupola del Gesù Nuovo. Problemi statici e curiosità storiche*, in «Atti dell'Accademia Pontaniana», XVI, 1967, pp. 311-393; P. PIRRI, *Giuseppe Valeriano S.I.: architetto e pittore, 1542-1596*, Roma 1970; E. NAPPI, *Le chiese dei Gesuiti a Napoli*, in *Seicento napoletano. Arte, costume e ambiente*, a cura di R. Pane, Milano 1984, pp. 318-337; R. BÖSEL, *Jesuitenarchitektur...*, cit., pp. 406-408; F. DIVENUTO, *La diffusione a Napoli, nel XVI secolo, dell'architettura della Compagnia, nella cronaca di un gesuita*, in «L'architettura a Roma e in Italia (1580-1621)», atti del XXIII Congresso di Storia dell'architettura, (Roma, 24-26 marzo 1988), Roma 1989, II, pp. 365-386; ID., *Napoli sacra del XVI secolo*, Napoli 1990; G. AMIRANTE, *La Compagnia di Gesù nella provincia meridionale: cultura architettonica e tipologie*, in *Saggi in onore di Renato Bonelli*, a cura di C. Bozzoni, G. Carbonara, G. Villetti, Roma 1992, II, pp. 633-640; T. CARRAFIELLO, *Berardo Galiani intendente d'architettura (1724-1774)*, in «Archivio Storico per le Province Napoletane», CXIII, 1995, pp. 245-380 (per le vicende del Gesù Nuovo, pp. 320-336 e pp. 355-373).
- ²² Cfr. V. RUSSO, *Il doppio artificio. La cupola della Cappella del Tesoro di San Gennaro nel Duomo di Napoli tra costruzione e restauri*, Firenze 2012, pp. 23-30.
- ²³ Modena, Biblioteca Estense Universitaria, *Raccolta Campori*, ms. 172 (Y1 1.50), f. 27, rip. in R. BÖSEL, *Jesuitenarchitektur...*, cit., tav. 271.
- ²⁴ C. CELANO, *Notizie del bello...*, cit., fol. 46.
- ²⁵ Si veda, a tal proposito, M. VILLANI, *La più nobile parte. L'architettura delle cupole a Roma (1580-1670)*, Roma 2008, pp. 46-50 e p. 252; S. PIERGUIDI, *Prima e dopo Lanfranco: L'impasse romana di pieno Seicento nel "dipingere cuppole"*, in «Marburger Jahrbuch für Kunstwissenschaft», 41, 2014, pp. 83-116.
- ²⁶ Cfr. R. BÖSEL, *Giovanni Lanfranco e la Compagnia di Gesù (Documenti per la sua attività napoletana)*, in «Paragone», 329, 1977, pp. 99-114; E. NAPPI, *Le chiese dei Gesuiti...*, cit., p. 333; V. RIZZO, *Documenti su Cavallino, Corenzio, De Matteis, Giordano, Lanfranco, Solimena, Stanzione, Zampieri ed altri dal 1639 al 1715*, in *Seicento napoletano...*, cit., pp. 314-316.
- ²⁷ «1638, 12 agosto [...] Al padre Flaminio Magnati D. 616,40. E per lui al cavalier Giovanni Lanfranco a compimento di D. 816, 40, atteso l'altri D. 200 l'ha ricevuti per il banco del Popolo dell'Incurabili a 11 agosto presente. E sono per il final pagamento di ducati 10.000 che li deve la loro fabrica del Gesù di Napoli per la pittura che ha fatto della cupola ai quattro cantoni di essa delli quattro Evangelisti nella loro chiesa del Gesù» (Archivio Storico del Banco di Napoli, *Banco dello Spirito Santo*, g.m. 288, rip. in E. NAPPI, *Pittori del '600 a Napoli. Notizie inedite dai documenti dell'Archivio storico del Banco di Napoli*, in «Ricerche sul '600 napoletano», 1983, p. 77).
- ²⁸ G.P. BELLORI, *Le vite de' pittori, scultori e architetti moderni*, [Roma 1672], a cura di E. Borea, Torino 1976, II, p. 389.
- ²⁹ Per questi, conservati tra il Metropolitan Museum of Art e il Museo Nazionale di Capodimonte, cfr. E. SCHLEIER, *Disegni di Giovanni Lanfranco*, Firenze 1983, p. 46 e p. 169, cat. XXXV.
- ³⁰ C. CELANO, *Notizie del bello...*, cit., fol. 47.
- ³¹ G. CANTABENE, *Il terremoto del 1688 a Napoli*, in «Ricerche sul '600 napoletano», 2004, p. 58.
- ³² «Il primo e più compassionevole spettacolo, che si presentò alla vista dei Cittadini [...] fu quello che componevano le rovine della ricca, e singolar Chiesa della Casa Professa de' Padri della Compagnia detta il Gesù nuovo, essendo caduta la gran Cupola con due collaterali, la prima fù dipinta dal celebre Pittore Cavalier Lanfranco, del cui pennello solo ne sono rimasti intatti gl'angoli rappresentanti li quattro Evangelisti, & una delle due fu dipinta da Gio. Belardino, detto il Siciliano, e l'altra dal famoso Luca Giordano vivente, oltre l'esser restato il rimanente della Chiesa quasi tutta aperta, e la volta della gran Cappella di S. Ignazio dipinta da Belisario, rovinata affatto» (*Vera, e distinta relatione dell'horribile, e spaventoso terremoto accaduto in Napoli, & in più parti del Regno il giorno 5 Giugno 1688 co'l numero delle città, terre, & altri luoghi rovinati. Come anco delli morti, e feriti rimasti in così compassionevole tragedia*, In Napoli, 1688, p. 2).
- ³³ T. GAUDIELLO, *Veduta del largo antistante la chiesa del Gesù Nuovo a Napoli, 1707* (collezione privata), rip. in M. VIGONE, *Uno sguardo dell'Europa sulle rovine a Napoli e Messina tra XVII e XVIII secolo*, in «ArchHistOR», V, 9, 2018, p. 78.
- ³⁴ Archivio Deputazione della Reale Cappella del Tesoro di San Gennaro, A/22, foll. 66v-67.
- ³⁵ V. RUSSO, *Il doppio artificio...*, cit., in partic. pp. 29 e sgg.
- ³⁶ ID., *Un artificio a metà. La cupola della basilica della Pietrasanta nel cantiere napoletano del Seicento*, in «Eikonocity», I, 2, 2016, pp. 27-38.
- ³⁷ G. AMIRANTE, *Architettura napoletana tra Seicento e Settecento. L'opera di Arcangelo Guglielmelli*, Napoli 1990, p. 246, nota 22.
- ³⁸ L'alzato della cupola fu realizzato dall'architetto Giuseppe Monzo nel 1769 ed è riprodotto in C.N. SASSO, *Storia de' monumenti di Napoli e degli architetti che gli edificavano dallo stabilimento della monarchia, sino ai nostri giorni*, Napoli 1856, tomo III, tav. 13; M. ERRICHETTI, *La cupola...*, cit., p. 178.
- ³⁹ G. AMIRANTE, *Architettura napoletana...*, cit., p. 247 e p. 334.
- ⁴⁰ T. CARRAFIELLO, *Berardo Galiani...*, cit., p. 324.
- ⁴¹ Per i pareri che ne derivarono, si rimanda a Biblioteca Società Napoletana di Storia Patria (BSNSP), man. XXIX.A.10, foll. 197-204 e a T. CARRAFIELLO, *Berardo Galiani...*, cit., pp. 320-336 e pp. 355-373.
- ⁴² V. RUSSO, *Esperienze costruttive delle cupole napoletane nel tardo Settecento. Mario Gioffredo e il cantiere dello Spirito Santo*, in *Le cupole in Campania. Indagini conoscitive e problematiche di conservazione*, a cura di S. Casiello, Napoli 2005, pp. 153-188.

⁴³ BSNSP, man. XXIX.A.10, fol 198.

⁴⁴ *Ivi*, foll. 198-199.

⁴⁵ Archivio di Stato di Napoli (ASNa), *Casa Reale Antica*, f. 1336, cit. in T. CARRAFIELLO, *Berardo Galiani...*, cit., p. 327, nota 336.

⁴⁶ Il *Parere del M. Galiani sui danni della Trinità maggiore e su i ripari e rifazioni* è in BSNSP, man. XXX.C.6, foll. 95-123 e integralmente rip. in T. CARRAFIELLO, *Berardo Galiani...*, cit., pp. 355-373.

⁴⁷ Cfr. G. CECI, *Sul rifacimento della cupola della Trinità Maggiore*, in «Napoli nobilissima», VIII, 1921, p. 92; M. ERRICHETTI, *La cupola...*, cit.; G. GUERRA, *La cupola del Gesù Nuovo...*, cit.

⁴⁸ ASNa, *Casa Reale Antica*, f. 1418, cit. in M. ERRICHETTI, *La cupola...*, cit., p. 182.

⁴⁹ Cfr. C. CELANO, *Delle notizie del bello, dell'antico, e del curioso della città di Napoli...*, ivi 1792, p. 50.

⁵⁰ Cfr. R. PANE, *Incredibilia sed vera: la ricostruzione della cupola del Gesù Nuovo*, in «Napoli nobilissima», V, 4, 1966, p. 161; F. IAPPELLI S.I., *Committenza, danni, restauri*, in «Societas», 3, 1994, pp. 68-74.

⁵¹ Archivio Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli (ASABPNa), 8/158, Progetto esecutivo per il restauro della chiesa del Gesù Nuovo, 01/09/1993.

⁵² *Ivi*, lettera dell'Ispettore Centrale arch. R. Di Paola, 14/10/1998 e Rapporto n. 103 del 20/5/1998.

⁵³ *Ivi*, Rapporto Georadar Tecno in srl e Rapporto ing E. Minervini, s.d.

⁵⁴ *Ivi*, Indagini geognostiche, Tecno in srl, 29/09/2003.

⁵⁵ *Ivi*, Rapporto n. 103 del 20/5/1998.

⁵⁶ *Ivi*, Relazione n. 93 del 26/05/1999.

⁵⁷ *Ivi*, Rapporto n. 38 del 3/04/2000.

«LA SUA CADUTA FU MIRACOLOSA». IL CROLLO DELLA TORRE DEL DUOMO VECCHIO DI BRESCIA NEL 1708

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-brodini

Alessandro Brodini

Università degli Studi di Firenze

alessandro.brodini@unifi.it

Abstract

«La sua caduta fu miracolosa». The Fall of the Brescian Duomo Vecchio's Tower in 1708

On 5th March 1708 the tower over the entrance of the Duomo Vecchio in Brescia, also known as the Rotonda, collapsed ruinously, thus confirming the hearsay that for a long time had denounced the dangerous conditions of the ancient building. Erected at the same time as the cathedral during the second half of XI century, the Romanesque tower was about 56 meters high, and it housed three bells and probably also a treasury. However, over the centuries the building complex of the cathedral had undergone many changes: among the most significant those made to the tower by the architect Giovan Maria Piantavigna in 1571. As a result of the gradual raising of the street level, the medieval entrance became unusable, therefore Piantavigna was asked to open a new gate in medio turris. This work led to static problems and ultimately to the implosion of the tower, despite the attempts of the Venetian architect Andrea Tirali to reinforce it.

Through the analysis of chronicles, archival records, and iconographic sources this essay aims to throw light on the reasons for the sixteenth-century intervention, the early eighteenth-century restoration, and the causes of the final collapse of the tower.

Keywords

Collapse, Rotonda of Brescia, Domenico Bollani, Giovan Maria Piantavigna, Andrea Tirali.

«Cominciò dunque la mole turrita verso le 21 del lunedì ad aprirsi sopra la porta, e gettando da quell'aperto con impeto, e con soffio di quasi vento gagliardo quantità di materia sassosa, e nel medesimo tempo gonfiandosi le cantonate a sera parte, e rilasciandosi le chiavi, la decrepita mole cedette al suo fato, cadè, rovinò, e quel monte di macigno già inalzato in molt'anni, in un quarto d'ora tutto fracassato si ridusse in montagna indigesta di confuse pietre. Ed che quanti sarebbero sotto terra, mentre non aderendo a chi sosteneva vicina la rovina, andava sclamando "che potessi io viver tanto, quanto starà in piedi la torre"»¹.

Con queste parole il nobile erudito bresciano Giulio Antonio Averoldi – un osservatore tutt'altro che sprovveduto, vista la sua passione antiquaria² – ci offre la cronaca di una fine annunciata, ma a lungo ignorata.

Intorno alle quattro di pomeriggio del 5 marzo 1708 la torre medievale della Rotonda, il duomo vecchio di Brescia, crolla su sé stessa, in un modo, però, che viene interpretato come soprannaturale. Il filippino Alfonso Cazzago registra infatti che «la sua caduta fu miracolosa, mentre fece pochissimo danno non rompendo né la rotonda al di dentro, né soffocando alcuna casa ivi contigua, né facendo danno a persona alcuna, cadendo la gran mole sopra sé stessa»³. Le modalità di questo crollo sono presto giustificate dai contemporanei: ancora Cazzago informa che «la suddetta caduta così innocente fu attribuita ai meriti, ed alla pietà del nostro vescovo cardinale Giovanni Badoaro, il quale il giorno avanti diede alla torre la sua santa benedizione»⁴. Non solo, Averoldi giunge persino a invocare un *Te deum* perché, con la sua caduta, la torre ha tolto tutti dagli impicci: quelli che avrebbero voluto restaurarla con spesa enorme e con risultato incerto, ma anche quelli che ritenevano più sicuro demolirla, affrontando però

un'operazione altrettanto costosa e impiegando un tempo lunghissimo⁵.

Cos'era e com'era, dunque, questa torre? E perché è crollata? Se la storiografia locale tra XVI e XVIII secolo aveva voluto magnificare la storia della città di Brescia riconducendo la costruzione della Rotonda all'epoca longobarda, e in particolare alla regina Teodolinda, in realtà gli scavi archeologici otto e novecenteschi hanno messo in luce una situazione ben più complessa⁶ [fig. 1]. Sorta sui resti di una precedente basilica paleocristiana, che a sua volta si fondava su preesistenze romane del I-III sec. d.C., tra cui probabilmente un impianto termale (III sec. d.C.), la Rotonda faceva parte di un complesso episcopale che comprendeva due cattedrali affiancate e un battistero⁷. Gli studi più recenti hanno stabilito che la Rotonda è stata costruita in due fasi successive: entro la metà dell'XI secolo si era definita la parte inferiore dell'impianto circolare con un'alta torre verso la piazza, mentre all'inizio del secolo successivo dovrebbe risalire la parte superiore del tamburo con la realizzazione della possente cupola.

Si sono conservate alcune testimonianze iconografiche che consentono di visualizzare l'aspetto che la torre doveva avere⁸. La più antica si trova nella chiesa cittadina di San Giuseppe ed è stata datata agli anni Trenta del Cinquecento⁹ [fig. 2]. L'affresco con Cristo in mandorla, dipinto nella lunetta sopra l'arco santo, raffigura una vista della città parzialmente di fantasia, ma al centro è possibile riconoscere il duomo preceduto dalla torre. Che questa risalisse alla stessa epoca della Rotonda (ovvero tra XI e XII secolo) era già stato intuito da Averoldi, il quale aveva esaminato i paramenti murari prima e dopo il crollo e verificato che la torre era «collegata [con] le muraglie del tempo»¹⁰; un'osservazione con-

fermata pure durante i restauri successivi¹¹. Averoldi specifica anche che la cima «non era mai stata con lavoro conveniente terminata, e solo quattro pilastri di mattoni sostenevano il copertume» e ne fornisce le misure in braccia bresciane, corrispondenti a circa 43 metri di altezza dalla piazza alla cella campanaria e 48,50 fino alla sommità del tetto. Poiché la torre originariamente spiccava da un piano di campagna più basso



Fig. 1. Brescia. Piazza Paolo VI con il duomo vecchio, o Rotonda, il duomo nuovo e il broletto (foto di F. Giubileo).



Fig. 2. Andrea da Manerbio (attr.), Cristo in mandorla, dettaglio con una veduta della città, 1530 ca. (chiesa di San Giuseppe, Brescia, per gentile concessione del parroco della chiesa di SS. Faustino e Giovita, foto di F. Giubileo).



Fig. 3. Veduta del lato orientale della piazza dall'Estimo della città di Brescia, 1588, particolare (ASBs, ASC, 458, c. 119, per gentile concessione del Ministero della cultura, Archivio di Stato di Brescia).

di 7 metri e mezzo, l'altezza totale sarebbe stata di 56 metri circa, escluse le fondazioni¹². Un'altezza che probabilmente non era quella originaria, perché ultimamente si è ipotizzato che la torre sia stata rialzata durante il governo del vescovo Berardo Maggi a fine Duecento, per parificarla a quella del Pegol, o del Popolo, che svetta tutt'oggi per 54 metri sopra il Broletto, come si vede in una nota miniatura del 1588 posta a corredo dell'estimo cittadino¹³ [fig. 3]. Averoldi informa anche che la torre era costruita «di pietra viva, e la più parte, almeno nell'esterno erano dello scalpello riquadrate e tagliate per apportar bella mostra a riguardanti»¹⁴. Che le misure citate da Averoldi fossero probabilmente esagerate è un dubbio che attanaglia l'erudito stesso, quando riporta la larghezza della torre, 24 braccia bresciane (circa 11,4 metri), e subito aggiunge «tanto mi è stato indicato, ma il mio occhio non resta pago di sì misurata quadrilatera larghezza, onde la ricercherò più precisa»¹⁵.

Un altro dipinto, il ritratto del capitano di Brescia Antonio Mocenigo, realizzato nel 1619 da un artista dell'ambito di Antonio Gandino e oggi alla Pinacoteca Tosio Martinengo¹⁶ [fig. 4], chiarisce la relazione tra la torre e il corpo di fabbrica rotondo: la prima non è davanti alla chiesa, ma risulta parzialmente inserita nel basso volume cilindrico che costituisce l'ambulatorio della Rotonda ed è in aderenza al tamburo, il quale, stando alle testimonianze settecentesche, nel punto di contatto con la torre non manteneva un andamento circolare, bensì si adattava a quello rettilineo della torre [fig. 5]. Per questa ragione, il quadro *San Bernardino da Feltre impartisce il SS. Sacramento*, dipinto da Pompeo Ghitti per la chiesa di Santa Maria in Calchera, sebbene realizzato poco prima del crollo, risulta meno credibile poiché mostra una torre completamente avanzata rispetto al corpo della Rotonda¹⁷ [fig. 6]. L'imprecisione di questa rappresentazione è per altro evidente anche nel trattamento delle aperture, che appaiono troppo ampie e che lo stesso artista rende in maniera più credibile nell'acquaforte con *L'Assunta*, realizzata per il frontespizio dell'opera *Il giardino della pittura* di Francesco Paglia (1692-94) [fig. 7]. Nell'incisione – che mostra in modo più verosimile la relazione tra i due corpi di fabbrica¹⁸ – il muro della torre risulta traforato da piccole feritoie che meglio si accordano anche alla funzione del manufatto stesso, nato come *Westwerk* e dedicato probabilmente alla custodia ed esposizione del tesoro delle Sante Croci, ma successivamente utilizzato anche come campanile; così assicura una delibera del consiglio comunale del 1493, nella quale si stabilisce di collocare tre campane sulla sommità, e così confermano alcuni lavori di sistemazione del castello ligneo pagati ancora nel 1680¹⁹.

Ed è proprio nel Seicento, più precisamente negli anni Cinquanta, che la torre inizia a mostrare i primi segni preoccupanti, sebbene non risultino tracce di provvedimenti immediati. Bisognerà attendere ancora qualche decennio, fino al 1694 quando la situazione si aggrava, perché il comune inizi a prendere in considerazione qualche rimedio. A questa data, la messa non si tiene già più nella Rotonda e anche i canonici della cattedrale, temendo il crollo improvviso della torre, abbandonano l'edificio per celebrare in una delle cappelle del duomo nuovo, in costruzione dal 1604.



Fig. 4. Antonio Gandino (ambito), Ritratto del capitano Antonio Mocenigo, dettaglio con una veduta della città, 1619 (Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia, per gentile concessione della Fondazione Brescia Musei).



Fig. 6. Pompeo Ghitti, San Bernardino da Feltre impartisce il SS. Sacramento, 1674 (chiesa di Santa Maria in Calchera, Brescia, per gentile concessione del parroco di Santa Maria in Calchera).

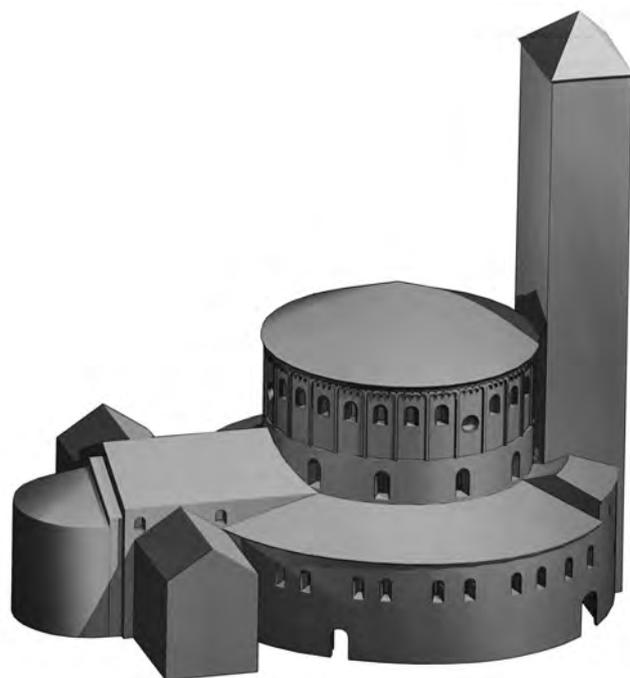


Fig. 5. Restituzione del duomo vecchio con la torre medievale e il presbitero quattrocentesco (da M. Rossi, La Rotonda..., cit.).



Fig. 7. Pompeo Ghitti, L'Assunta, frontespizio di A. Paglia, Il Giardino della Pittura, 1692 (per gentile concessione della Fondazione Brescia Musei).

Averoldi racconta che nel 1694

«all'improvviso scagliaronsi, vinti braccia circa sopra il piano [circa 10 metri], da due angoli verso monte, e verso mezzogiorno alcune pietre. [...] Presa non dimeno la corda a perpendicolo, niente piegava la torre, ma rimaneva nel suo diritto primiero sistema»²⁰.

Nonostante la torre non si sia inclinata, si stabilisce di cercare esperti da fuori, da affiancare ai periti locali, perché «la torre di presente minaccia rovina quando con celerità non resti validamente riparata»²¹. Da Milano è convocato Giuseppe Maria Robecco, appartenente a una famiglia di ingegneri camerali ed egli stesso membro autorevole del Collegio degli ingegneri e architetti della città. Robecco ha una formazione ingegneristica e a Milano si occupa anche di questioni idrauliche: evidentemente la sua preparazione e la fama di esperto hanno la meglio sui pareri dei professionisti locali e la sua perizia con disegni (purtroppo non conservati) viene scelta dai deputati di Brescia, i quali ordinano che il suo progetto di consolidamento venga eseguito dai due protti bresciani Giovan Battista Avanzo e Giuseppe Cantone²². Di questo progetto, redatto sotto forma di disegni e perizie, che però che non conosciamo nemmeno da descrizioni, non si fa nulla e tra i documenti sono registrati soltanto alcuni pagamenti a fornitori di pietra «ad restauranda turris de dom»²³. Uno dei motivi di questo immobilismo potrebbe essere il fatto che nel febbraio 1695 si verifica una potente scossa di terremoto che però non danneggia il manufatto, così «più si parlò di rissarcir, e di dare sicurezza alla torre, mentre aveva si gagliardamente contrastato allo scotimento»²⁴.

In realtà, però, il degrado strutturale procede e, come scrive Francesco Paglia all'inizio del 1708 «la torre cortese avvisò avanti il popolo con mille bocche, che apriva in mille fessure, di temere la sua vicina caduta»²⁵. Finalmente l'avvertimento non rimane inascoltato e i deputati della città incaricano il loro nunzio a Venezia di cercare un tecnico capace²⁶. La scelta ricade su Andrea Tirali, proto del Magistrato alle Acque e figura di spicco dell'architettura veneziana del primo Settecento²⁷. Impiegato nella gestione delle acque della laguna e, in quel mo-

mento, nella progettazione della facciata di San Nicolò dei Tolentini, Tirali arriva a Brescia nei primi giorni di febbraio del 1708 e si affianca ai periti locali per valutare la situazione²⁸. Come già con l'ingegnere milanese quattordici anni prima, anche in questo caso i deputati scelgono il progetto del foresto e affiancano al proto veneziano due architetti locali per eseguire i lavori, Giovan Battista Croppi e Bernardo Fedrighini, riservandosi però la possibilità di sostituirli eventualmente con altri tecnici²⁹. Evidentemente i deputati bresciani non hanno grande fiducia nei professionisti locali, tanto che richiedono addirittura il consulto del pittore Giuseppe Tortelli, il quale «per obbedienza disse il suo parere, ma non come architetto, non avendo di quest'arte altra cognizione, se non quanto gli bastava per la pittura»³⁰. Il pittore, contrariamente al parere degli architetti, ritiene che ogni operazione di restauro sia vana, a causa della consunzione delle pietre della torre, e consiglia così di demolirla. Alla luce di quanto accadrà di lì a pochi giorni, Tortelli sembra esser stato l'unico a rendersi conto dell'effettivo stato della torre, sebbene la sua ipotesi sulla causa della caduta, ovvero il degradato delle pietre, non fosse quella



Fig. 8. Francesco Maffei, La traslazione delle spoglie dei santi vescovi bresciani nel 1581, 1645 ca. (duomo vecchio di Brescia, per gentile concessione del parroco della cattedrale).

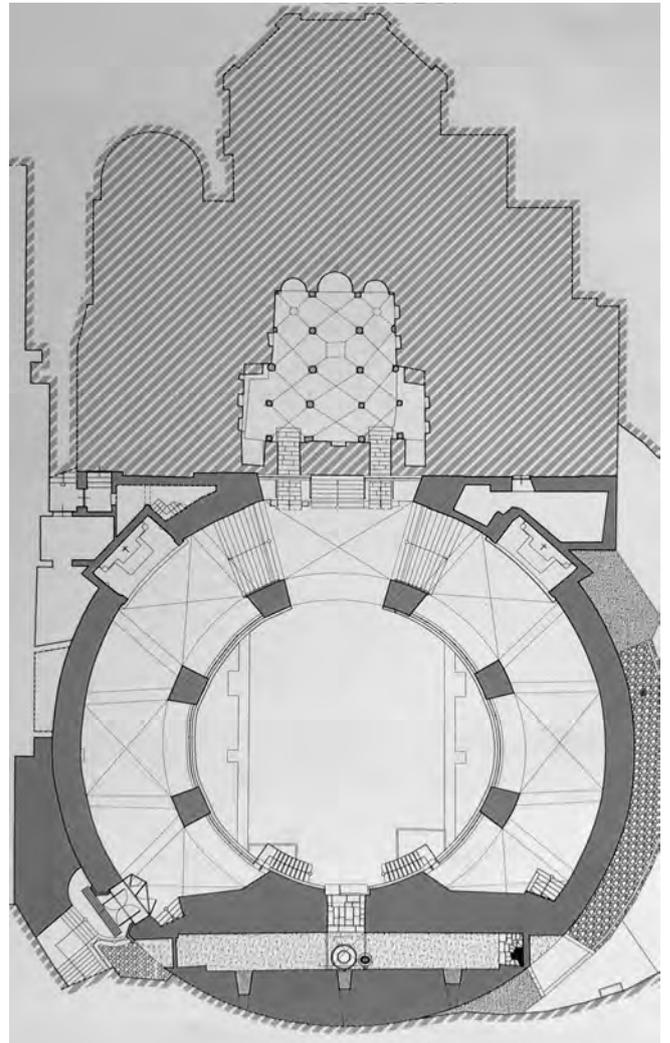


Fig. 9. Brescia. Duomo vecchio, pianta del primo livello con gli accessi medievali (da M. Rossi, La Rotonda..., cit.).

corretta. Certo è che l'idea di demolirla, o almeno abbassarla della metà o di un terzo, inizia a circolare con insistenza ed è necessario indire una seduta del consiglio generale nella quale l'abate del comune, Federico Mazzucchelli – colto padre del più noto letterato, storico e matematico Gianmaria Mazzucchelli – impiega un'ora per convincere i consiglieri ad appoggiare il progetto di restauro di Tirali. Infine, considerati i progetti dei periti bresciani e di Tirali, il quale ha modo di vedere e valutare positivamente anche le proposte di Robecco (1694), si stabilisce di procedere con la «restaurazione [che] riuscirà di minor spesa e pericolo di quelli porterebbe la demolizione»³¹. Sfortunatamente, nemmeno la perizia o i disegni di Tirali sono finora emersi, ma le testimonianze contemporanee consentono di avere un'idea delle operazioni che l'architetto veneziano mette in atto³². Innanzitutto, colloca alcune possenti chiavi in ferro nel vano interno della torre e a queste associa quattro grosse travi di legno che attraversavano lo spessore della muratura e, collegandosi con le teste delle chiavi, formano una sorta di cerchiatura della torre. Riempie poi con mattoni e calce i vani scala dei primi due piani, che erano stati ricavati in spessore, sperando di conferire maggiore solidità alla parte basamentale. Per tenere monitorati i movimenti delle murature, in un primo momento si inseriscono coni in legno nelle fessure e, quanto questi cadono, si decide di otturare le spaccature con il gesso (che fa subito presa) in modo da valutare la velocità di apertura delle crepe. La situazione appare sempre più compromessa e Tirali decide di collocare un'altra chiave, sebbene per forare la muratura i colpi dei martelli trasmettano grosse vibrazioni. Ormai è chiaro che la torre crollerà – alcune pietre iniziano a disintegrarsi per lo schiacciamento, e anche le chiavi sono così compresse che toccandole risuonano come una corda di liuto. Si tratta ora di evitare il peggio, puntellando almeno gli archi basamentali in modo che la torre cada verso la piazza e non verso la cupola. Nonostante ciò, Tirali continua a dichiarare che il caso non è disperato, anche se risulta evidente che «era in agitazione, e tumulto l'animo suo». Talmente in agitazione che

«con cento zecchini di mancia in saccoccia partì in fretta il Tirali per Venezia la domenica mattina col pretesto d'esser colà richiamato dal magistrato, ma in effetto per non essere spettatore della tragica caduta, ed udir i rimbrotti e le derisioni delle sue specolazioni»³³.

Appena in tempo: la torre crolla il giorno dopo. Imperdonabile il suo errore di valutazione, ma Tirali probabilmente ignorava come la torre fosse stata fortemente indebolita a fine Cinquecento, quando si era completamente stravolto il sistema degli accessi a causa del progressivo innalzarsi della quota della piazza, che aveva reso inservibili gli ingressi originali³⁴ [fig. 9]. Nel medioevo si entrava in duomo attraverso due porte, poste a nord e a sud, che già in origine erano collocate a un metro e venti sotto il livello della piazza [fig. 10]; esse immettono in un corridoio lungo 27 metri, coperto a botte, nel quale a metà lunghezza si innesta un breve tratto perpendicolare che dà accesso alla Rotonda vera e propria. Con il passare del tempo, però, il piano di campagna si alza e quindi è necessario aprire un secondo arco d'in-



Fig. 10. Brescia. Duomo vecchio, accesso meridionale, oggi tamponato.



Fig. 11. Brescia. Duomo vecchio, accessi settentrionali su due diversi livelli, il più basso dei quali oggi tamponato.

gresso, posto nella zona nord del corpo circolare, che però ben presto diventa a sua volta inservibile [fig. 11]. Nel 1571 il colto veneziano Domenico Bollani, che era stato prima podestà e successivamente vescovo di Brescia (dal 1559), chiede che venga creato un portale alla base della torre, in modo che si possa accedere in chiesa direttamente dal livello della piazza

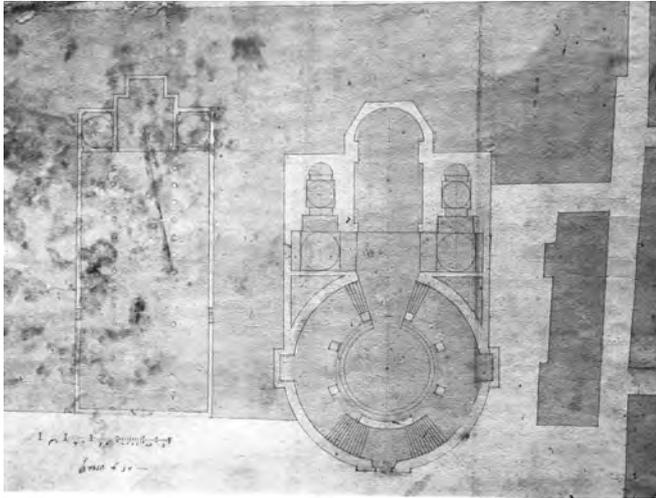


Fig. 12. Giovanni Antonio Avanzo, pianta del duomo vecchio, entro il 1604 (BQB, Disegni relativi al duomo nuovo, H.F.1, per gentile concessione della Biblioteca Queriniana di Brescia).



Fig. 13. Brescia. Duomo vecchio, vista dell'interno con i gradini di salita alla torre in spessore di muro e la scalinata distrutta durante i restauri di fine Ottocento (per gentile concessione della Fondazione Brescia Musei).

(che è anche il livello attuale)³⁵. L'apertura del nuovo portale modifica non solo l'assetto strutturale della torre, ma anche la disposizione interna del vano d'accesso, che ora diventa specie di atrio, e anche la distribuzione dei collegamenti verticali. Se in origine si entrava al livello del vano centrale e si poteva solo salire all'ambulacro e poi alla torre, dal 1571 si entra alla quota più alta e si scende al livello dell'ambulacro e poi ancora nel vano centrale.

La situazione attuale è il frutto dei restauri "in stile" condotti da Luigi Arcioni negli anni Ottanta e Novanta dell'Ottocento³⁶, che hanno a loro volta alterato la sistemazione cinquecentesca, ma la descrizione di Averoldi e un disegno di fine Cinquecento [fig. 12] ci aiutano a comprendere i caratteri dell'intervento che il vescovo Bollani aveva affidato a Giovan Maria Piantavigna, un architetto formatosi come intagliatore ligneo e poi divenuto architetto della città di Brescia (1571-75)³⁷. Nel gennaio 1571 il comune incarica il lapicida Iorio de Solzis di aprire «cum scarpellis in medio turris» un varco delle dimensioni che gli saranno indicate da Piantavigna, mentre il maestro Martino Bissonne si obbliga a scolpire i due portali (interno ed esterno) in medolo di Botticino (la pietra locale) seguendo il disegno fornito da Piantavigna stesso³⁸. Oltre al portale, l'intervento prevede anche la demolizione delle pareti nord e sud della torre, che ora vengono ridotte a pilastri angolari, in modo da creare due rampe di scale che scendano all'ambulacro e che sono state demolite durante i restauri tardo ottocenteschi³⁹ [figg. 13-



Fig. 14. Brescia. Duomo vecchio, vista dell'interno nella situazione attuale.

14]. Piantavigna quindi svuota su due lati la base della torre, il che lascia stupefatti i contemporanei perché l'alto e possente corpo di fabbrica ora sembra quasi non avere fondamento, e costruisce una volta a crociera sopra il vano di accesso⁴⁰. Ma non solo: per poter creare lo spazio di passaggio per le scale, nel setto murario vicino ai lati demoliti della torre viene ritagliato un arco, riducendo così la funzione contraffortante dei vani che esistevano accanto alla base della torre⁴¹.

Durante i restauri di fine Ottocento emergono anche, nello spessore del muro perimetrale della Rotonda, le rampe di scale che in origine portavano al piano superiore della torre [fig. 15]. Allo stesso intervento risale pure la pavimentazione che si estende su gran parte della superficie prima occupata dalla scalinata, la cui funzione di discesa alla quota dell'ambulacro è ora assolta da una piccola scaletta.

Mentre il lato su piazza è forato dal portale e gli altri due vengono demoliti, il quarto lato della torre rivolto verso il grande invaso circolare rimane intoccato dai lavori di Piantavigna. Contro questa parete il vescovo Bollani fa disporre il suo monumento funebre, commissionato pochi anni dopo la sistemazione dell'ingresso allo scultore veneziano Alessandro Vittoria, che lo ha realizzato anche con l'aiuto di Marcantonio Palladio, figlio di Andrea, ma che purtroppo è andato in gran parte distrutto proprio con il crollo della torre⁴². Collocato di fronte all'ingresso, il sepolcro era inquadrato da una cornice architettonica composta da quattro colonne in marmi variegati, addossate alla parete e sormontate da un attico⁴³. La disposizione del sepolcro di fronte all'ingresso e la notizia che si sarebbero dovute costruire due cappelle a nord e a sud del nuovo portale⁴⁴, fanno supporre che Bollani volesse connotare in modo monumentale il nuovo ingresso, proseguendo così la tradizione medievale che vedeva la Rotonda come mausoleo vescovile.

Per adempiere alle richieste del vescovo, Piantavigna finisce quindi per indebolire irrimediabilmente la torre. Il crollo, però, non sembra esser stato causato esclusivamente dalla demolizione di gran parte dei muri basamentali, quanto soprattutto dalla «poca diligenza, ed avvertenza usata in non fare l'imposte sufficienti a reggere un tanto peso, e nemmeno a colligare assieme la rotondità de' volti [...] onde s'aprirono

per lungo»⁴⁵; dunque la caduta deriva dal non aver previsto sufficienti sostegni per la mole della torre, che andava ora a gravare in gran parte sul vuoto, e dal non averli resi solidali con le volte.

E se, come affermano Matthys Levy e Mario Salvadori, una torre medievale dopo esser stata in piedi mille anni è vecchia⁴⁶, è anche vero che le operazioni di fine Cinquecento sulla torre della Rotonda sono probabilmente state «il verme, da cui a poco a poco corrosa la machina patì poi il mortale deliquio»⁴⁷.



Fig. 15. Brescia. Duomo vecchio, vista dell'ingresso e della zona dove insisteva la torre con le scale di salita nella situazione attuale.

Note

* Ringrazio Fabio Giubileo, Piera Tabaglio e Giuseppe Tognazzi per l'aiuto nel reperimento delle immagini.

¹ G. A. AVEROLDO, *La torre del nostro domo di Brescia è caduta il lunedì cinque marzo 1708*, (ms. del XVIII sec.), Biblioteca dell'Ateneo di Scienze, Lettere e Arti di Brescia, Miscellanee, tomo XXI, c. 177v. Questo resoconto è già citato da G. PANAZZA, *L'arte medioevale nel territorio bresciano*, Bergamo 1942, pp. 71-72, n. 2. Una parziale trascrizione del testo si trova anche in Biblioteca Queriniana di Brescia (BQBs), ms. H.III.5, cc. 6-11.

² La sua collezione di antichità fu donata, a inizio Ottocento, ai Musei Civici di Brescia; V. NICHILO, *Ritratto di Giulio Antonio Averoldi. Un letterato nella Brescia tra Sei e Settecento*, in «Civiltà bresciana», 4, 2007, pp. 195-214.

³ A. CAZZAGO, *Libro che contiene tutti i successi di Brescia scritti da me Alfonso Cazzago principando l'anno 1700*, (ms del XVIII sec.), BQBs, ms. C.I.1, c. 61. La caduta della torre è ricordata anche nei *Diari dei Bianchi*, in *Le cronache bresciane inedite dei secoli XV-XVI*, a cura di P. Guerrini, 5 voll., Brescia 1922-1932, V, p. 75. Anche Francesco Paglia parla di caduta «innocente, e rispettosa», F. PAGLIA, *Il giardino della pittura (Manoscritti Queriniani G.IV.9 e Di Rosa 8)*, a cura di C. Boselli, Brescia 1967, p. 43.

⁴ A. CAZZAGO, *Libro...*, cit., c. 61. Sull'intervento del vescovo cfr. anche G. ZELINI, *La vita del cardinale Giovanni Badoaro vescovo di Brescia*, Brescia 1766, pp. 22-23.

⁵ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 165v.

⁶ Le posizioni della storiografia locale sono riassunte, a metà Settecento, da B. ZAMBONI, *Memorie intorno alle pubbliche fabbriche più insigni della città di Brescia*, Brescia 1778, pp. 104-108 e successivamente da G. PANAZZA, *L'arte medioevale...*, cit., pp. 16-32, 68-70. Per la storia della Rotonda cfr. almeno A. FARONI, *La Rotonda di S. Maria Maggiore di Brescia: problemi architettonici*, tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, a.a. 1980-81, rel. F. Zuliani; *Le cattedrali di Brescia*, Brescia 1987; *Le Sante Croci. Devozione antica dei bresciani*, Brescia 2001; M. ROSSI, *La Rotonda di Brescia*, Milano 2004, pp. 25-34; M. ROSSI, *Le cattedrali di Brescia in epoca medioevale*, in *Società bresciana e sviluppi del romanico (XI-XIII secolo)*, a cura di M. Rossi, G. Andenna, Milano 2007, pp. 85-108. Sulla questione specifica della torre cfr. T. TASSINI, *Il Duomo Vecchio di Brescia e la funzione della sua torre: la stanza del tesoro della cattedrale*, in «Arte medioevale», 2, 2004 [2005], pp. 9-24.

⁷ G. PANAZZA, *Le Basiliche paleocristiane e le Cattedrali di Brescia. Problemi e scoperte*, Brescia 1990; P. PIVA, *Le cattedrali lombarde. Ricerche sulle "cattedrali doppie" da Sant'Ambrogio all'età romanica*, Quistello 1990, pp. 35-56.

⁸ *Il volto storico di Brescia*, catalogo della mostra (Brescia 1978), a cura di G. Panazza, 5 voll., Brescia 1978-1985, III, pp. 134-163.

⁹ L'affresco, fortemente ridipinto, fa parte di un ciclo di cui si è recentemente proposta l'attribuzione ad Andrea da Manerbio; cfr. F. FRISONI, *Un diverso rinascimento bresciano: Andrea e Paolo da Manerbio*, in «Commentari dell'Ateneo di Brescia», CCXV, 2016 [2018], pp. 443-489, alle pp. 471-477.

¹⁰ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 166v.

¹¹ Lo attestano tanto i restauri di fine Ottocento, sui quali cfr. nota 36, quanto le indagini più recenti nei sottotetti, dove si rileva la presenza dei setti trasversali della torre ammorsati, e dunque contemporanei, alle strutture della Rotonda; M. ROSSI, *La Rotonda...*, cit., p. 29.

¹² G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 170. Le misure in braccia bresciane sono rispettivamente 90, 12, 16, in totale 118, appunto 56 metri escludendo le fondazioni.

¹³ Archivio di Stato di Brescia (ASBs), *Estimo della città di Brescia*, 1588, *Archivio Storico Civico (ASC)*, 458, c. 119. La veduta mostra il lato orientale della piazza con alcune imprecisioni, come le proporzioni troppo slanciate delle torri o le due basiliche troppo ravvicinate. Per l'ipotesi sul rialzo cfr. T. TASSINI, *Il Duomo...*, cit., p. 16.

¹⁴ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 170.

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ G. FUSARI, *Ritratto del capitano Antonio Mocenigo*, in *Pinacoteca Tosio Martinengo. Catalogo delle opere. Secoli XII-XVI*, a cura di M. Bona Castellotti, E. Lucchesi, Venezia 2014, pp. 315-316.

¹⁷ Su Ghitti cfr. A. LODA, *Un bilancio per Pompeo Ghitti, artista bresciano del Seicento*, in «Acme», 1, 2001, pp. 85-129. Viceversa, il dipinto di Francesco Maffei con *La traslazione delle spoglie dei santi vescovi bresciani nel 1581* [fig. 8], databile intorno al 1645 e custodito nel transetto destro del duomo vecchio, sembra mostrare la torre completamente inserita entro il perimetro dell'ambulacro; P. ROSSI, *Francesco Maffei*, Milano 1991, pp. 87-88. Poco utile alla comprensione del rapporto tra i due corpi di fabbrica è invece la pala in duomo nuovo di Palma il Giovane, *Assunta adorata dai santi Carlo Borromeo, Francesco e il vescovo Marino Giorgi*, datata 1627, perché mostra una veduta dal lato opposto rispetto alla torre; F. PIAZZA, *Una precisazione per Palma il Giovane a Brescia*, in «Arte lombarda», 3, 2011 [2012], pp. 62-64.

¹⁸ Anche il dipinto di Faustino Bocchi, *Battaglia di nani in piazza del duomo*, datato 1690-99 e oggi al museo Morando Bolognini di Sant'Angelo Lodigiano, sembra mostrare la torre solo parzialmente inglobata nel corpo della Rotonda; M. OLIVARI, *Faustino Bocchi e l'arte di figurar pigmei*, Milano 1990, p. 126.

¹⁹ T. TASSINI, *Il Duomo...*, cit. Per la sistemazione delle campane nel 1493 cfr. il regesto in *Le Sante Croci...*, cit., p. 198. Nel 1523 si ha una delibera comunale per non specificate «reparationibus faciendis in tutti ecclesia de Dom»; M. ROSSI, *La Rotonda...*, cit., p. 222. Nel 1679 viene pagato un «Francisco Maggionus faber lignarius [...] pro operibus factis super turris de dom»; ASBs, ASC, b. 954, c. 66v; lo stesso artigiano viene liquidato in quattro mandati, tra aprile e maggio 1680 per il castello ligneo; ASBs, ASC, b. 954, cc. 66v, 67. Nello stesso periodo anche «Jo Batta Rochinus ferarius» riceve un pagamento per il medesimo intervento, *ibidem*. Per i pagamenti a Maggioni, così come a Giovan Battista Faitino per fornitura di pietre per la torre cfr. anche V. VOLTA, *Diario di cantiere. Regesto cronologico delle fonti*, in *Le cattedrali...*, cit., p. 116.

²⁰ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 170v.

²¹ ASBs, ASC, b. 854, c. 188v.

²² All'agosto del 1694 si riferiscono i pagamenti a Robecco per i viaggi fatti da Milano a Brescia e per il suo progetto di restauro della torre, ASBs, ASC, b. 954, cc. 71-71v in tre mandati, nell'ultimo dei quali compare anche Giacomo Muttoni; cit. in V. VOLTA, *Diario di cantiere...*, cit., p. 117. Sulla presenza di Robecco in quell'occasione cfr. anche Archivio Storico Diocesano di Brescia, *Deputazione alla Fabbrica del Duomo nuovo*, b. 59, *Memorie intorno alla torre del vecchio duomo crollata*, s.n.

²³ Tra gennaio e aprile 1695 vengono liquidati i lapicidi Geronimo e Carlo Ognà per le pietre fornite per il restauro, ASBs, ASC, b. 954, c. 72.

²⁴ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 171.

²⁵ F. PAGLIA, *Il giardino...*, cit., p. 763.

²⁶ ASBs, ASC, b. 1210, 8 febbraio 1708, il nunzio a Venezia scrive ai deputati di Brescia: «Circa il protho per la torre del duomo minacciante, lunedì mattina mi consigliai a parte a due dell'eccellentissimi provveditori al magistrato dell'acque» e poi, nella stessa missiva «Siamo alle 22, è nel mio mezaio il s.r Andrea Tiralli protho insigne del magistrato eccellentissimo alle aque».

²⁷ Tirali viene definito dai deputati di Brescia «come primo nella professione in essa Ser[enissima] Dominante», ASBs, ASC, b. 857, c. 160v.

²⁸ ASBs, ASC, b. 94, 12 febbraio 1708, i deputati scrivono al nunzio che «è arrivato il proto da Venezia spedito con tanta diligenza, godiamo nell'intendere sia di tutta virtù, onde speriamo ritroverà rimedio al bisogno».

²⁹ I due tecnici bresciani avevano rilasciato «ad uno, ad uno, et in congresso li loro pareri in voce e diverse perite in scritti, e disegni» che purtroppo non sono emersi; ASBs, ASC, b. 857, c. 106v.

³⁰ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 172v.

³¹ ASBs, ASC, b. 857, c. 161. La delibera di restauro è ratificata in consiglio comunale il giorno 24 febbraio 1708, ASBs, ASC, b. 620, c. 31.

³² In modo molto sintetico, Zelini scrive che «un celebre architetto da Venezia [...] aveva preteso di fiancheggiarla e ripararla»; G. ZELINI, *La vita...*, cit., pp. 22-23.

³³ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., cc. 176v-177. Gli sconsolati deputati, scrivendo al nunzio a Venezia, affermano: «Domenica si staccò da Brescia il proto, e lunedì si staccò e precipitò la torre [...] deluse perciò restando le speranze datteci dal proto d'haverla goder risarcita»; ASBs, ASC, b.

94, s.d., post 8 marzo 1708. Pochi giorni dopo il nunzio informa: «hoggi ho mandato a chiamare il s. Tirali, dopo avere a pallazzo disseminato a molti Sen(nato)ri (?) e suoi (?) anche del magistrato eccellentissimo alle acque il precipizio della torre con essigere, come mi è parso, compatimento al grave dispendio e, come s'è espresso d'esser stati differiti i ripari [...] e che so io, così è restato semiattonito (?)» ASBs, ASC, b. 1210, 23 marzo 1708. Il testo non è completamente leggibile, ma sembra di capire che Tirali imputi la colpa del crollo a presunti ritardi nei lavori.

³⁴ Descrive questa situazione già B. ZAMBONI, *Memorie...*, cit., p. 110. Cfr. anche T. TASSINI, *Il Duomo...*, cit. per una descrizione dettagliata del sistema di accessi e della disposizione delle scale.

³⁵ Su questo intervento cfr. anche A. COSTA, *Compendio storico della città di Brescia (sec. XVIII)*, a cura di U. Vaglia, Brescia 1980, pp. 18-19.

³⁶ Sui restauri ottocenteschi cfr. G. P. TRECCANI, *Questioni di "patri monumenti". Tutela e restauro a Brescia (1859-1891)*, Milano 1988, pp. 142-156; V. TERRAROLI, *Luigi Arcioni. Progetti e restauri a Brescia tra Ottocento e Novecento*, Brescia 1999, pp. 87-102; M. ROSSI, *Restauri al duomo vecchio di Brescia: problemi critici*, in «Commentari dell'Ateneo di Brescia», CCII, 2003 [2006], pp. 175-201.

³⁷ Il disegno, attribuito a Giovanni Antonio Avanzo, è custodito in BQBs, *Disegni relativi al duomo nuovo*, H.F.1; su Piantavigna C. BOSELLI, *L'architetto comunale di Brescia nel XVI secolo*, in *Atti del V Convegno Nazionale di Storia dell'Architettura*, Roma 1957, pp. 353-365 e S. L'OCCASO, s.v. *Piantavigna*, *Gian Maria*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, 83, 2015. Dopo la visita pastorale del 1559, Bollani aveva affidato a Piantavigna alcuni lavori di adattamento della cattedrale.

³⁸ ASBs, ASC, b. 764, cc. 38v-39, già citato in B. ZAMBONI, *Memorie...* cit., p. 111. Per i contratti cfr. anche V. VOLTA, *Una Rotonda per le Sante Croci*, in *Le Sante croci...* cit., pp. 51-84, alla p. 69; R. PRESTINI, *La devozione dei bresciani alle Sante Croci e la Compagnia dei Custodi. Regesto storico artistico*, in *Le Sante croci...* cit., pp. 191-253, alle pp. 204-207 e M. ROSSI, *La Rotonda...* cit., p. 223. Un accordo con i fratelli Marco e Jacopo da Lugano per lavori al «vestibulum lapideum ante portam designatam in turris» è ricordato anche in ASBs, ASC, b. 764, c. 42 (7 febbraio 1571), così come vari pagamenti a questi maestri e a un Girardo de Botanis sono registrati in BQBs, ms. F VII 24, cc. 168v, 169, 171, 187, 188v, cfr. R. PRESTINI, *La devozione...*, cit., p. 207. Le testimonianze iconografiche precedentemente citate sono discordanti nel rappresentare un portale con o senza timpano.

³⁹ La costruzione delle scale è prevista nel contratto del 12 gennaio 1571 tra il comune e i maestri murari Clemente e Hieronimo che «si obligano di mettere tutte due le scale di pietra, che discendono dal vestibulo che è nella torre nelli suddetti anditi della rotonda con far li volti che andranno sotto dette scale, et abassar tutto quello farà bisogno per mettere dette scale, repedonar li muri, murar le porte di detta chiesa vecchie, et murar le scale cioè fargli il muro, quali vanno su la detta torre con murar ancora ogni altro forame, che andrà stoppo ad arbitrio di esso ms. Gio M. [Piantavigna]», ASBs, ASC, b. 764, c. 39v; cfr. R. PRESTINI, *La devozione...*, cit., p. 207. La realizzazione delle due rampe è giustificata anche da Averoldi con l'innalzamento del piano stradale: «A qual fine, Voi mi direte, que due rami di scala, per discendere dalla porta nel piano, se tutto ciò si scosta dal primo disegno? Le vicende de' tempi trascorsi, io rispondo, obbligarono l'arte ad aggiungerli [...] essendovi cresciuto all'intorno il piano transitabile»; G.A. AVEROLDO, *Le scelte pitture di Brescia additate al forestiere*, Brescia 1700 [1703], p. 230.

⁴⁰ Cazzago, per esempio, la descrive come «meravigliosa, perché era sostenuta sopra quattro pilastri»; A. CAZZAGO, *Libro...*, cit., c. 61. Anche Averoldi si esprime negli stessi termini: «s'accresce la meraviglia, in aver la torre le sue cantonate tutte vacue»; G.A. AVEROLDO, *Le scelte pitture...*, cit., p. 231. Così pure Antonio Paglia: «una torre di sterminata grandezza, che scavata ne' due fianchi onde scendono i due rami della scala, rendeva portentoso il suo reggere in piedi tutta l'immensa mole sopra le basi di non apparente fondamento»; F. PAGLIA, *Il giardino...*, cit., p. 43.

⁴¹ T. TASSINI, *Il Duomo...*, cit., p. 14.

⁴² L. FINOCCHI GHERSI, *Alessandro Vittoria. Architettura, scultura e decorazione nella Venezia del tardo Rinascimento*, Udine 1998, pp. 162-163.

⁴³ Così descritto nella testimonianza di Bernardino Faino, redatta tra 1630 e 1669: «Nella Rotonda grande di questa Chiesa vi è dietro il pulpito il deposito del nostro Vescouo Bolani tutto di marmore con colone di pietre machiate et nel mezo vi è un Cristo ignudo et nelle doi nicchie doi figure di doi Virtù [Fede e Carità] grandi al naturale di grandezza di manno di Alessandro Vittoria veneziano valorisimo maestro di scholtura», B. FAINO, *Catalogo delle chiese di Brescia (Manoscritti Queriniani E.VII.6 ed E.I.10)*, a cura di C. Boselli, Brescia 1961, p. 18. Il sepolcro esibiva anche un'epigrafe con la data di morte del prelado (1579).

⁴⁴ ASBs, ASC, b. 764, c. 40v, 16 gennaio 1571, i deputati della fabbrica promettono di pagare Girardo de Bottanis e Battista Campanario muratori per la realizzazione di due cappelle secondo il modello fornito da Piantavigna. cfr. R. PRESTINI, *La devozione*, p. 207.

⁴⁵ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 169v. Passamani, senza ulteriori indicazioni, riferisce che «secondo il Tassi, maggiori responsabilità avrebbe avuto poi Giambattista Marchetti per ulteriori lavori eseguiti alla torre e alla sua base»; B. Passamani, *Le basiliche...*, cit., p. 46.

⁴⁶ M. LEVY, M. SALVADORI, *Why Buildings fall Down. How structures Fail*, 1992, ed. it. *Perché gli edifici crollano*, 1997, Milano 2011, p. 228.

⁴⁷ G. A. AVEROLDO, *La torre...*, cit., c. 167v.

CONFLITTI E CROLLI: IL CASO DEL TEATRO SOCIALE DI COMO

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-forni

Marica Forni
Politecnico di Milano
marica.forni@polimi.it

Abstract

Conflicts and Collapses. The Case of the Teatro Sociale of Como

A frequent limit faced by those who deal with structural collapses during construction from a "construction history" perspective is the availability of a limited number of documentary sources often manipulated or opaque in content.

The contribution reconstructs the background to the two collapses of vaulted systems in the Teatro Sociale of Como in 1812 and 1813, causing victims among the workers.

The patrons, the people involved in the project or the building site, and the institutional apparatus all had different interests and seemed to be conditioned by conflicting relationships due to overlapping and competing roles.

Acknowledging this condition can provide an alternative to the trivialization of facts and help recognize the non-linear and non-transparent processes that sustain the consensus on the program, fuel the long gestation of the theater project, and condition the economic management, the outcome of the construction. For ephemeral convenience, public safety becomes a negotiable value, but this choice implies the renunciation of the technical qualification of the building product and the exception to the "rule of art".

Keywords

Public Safety, Vaults' Structural Collapses, Building Technique, "Rule of Art".

Distruzioni, selezioni e manipolazioni delle fonti che documentano i crolli strutturali, o semplici reticenze e dissimulazioni dei loro contenuti, costituiscono una condizione e un limite frequente con cui si confronta chi pratici questo specifico tema di ricerca scegliendo una prospettiva propria della storia della costruzione. Così è anche per gli atti prodotti nel contesto della tragica vicenda dei due crolli strutturali che si verificano al Teatro Sociale di Como [fig. 1], rispettivamente nel 1812 e nel 1813¹. Leggendoli in filigrana, anche la questione della pubblica sicurezza appare, in definitiva, un valore negoziabile, poiché i rapporti tra i soggetti coinvolti – nel progetto, nel cantiere, nell'*expertise* tecnico, nell'accertamento delle responsabilità – sono condizionati da interessi divergenti, se non conflittuali. Prenderne atto può rappresentare una alternativa alla banalizzazione dei fatti e contribuire a guardare al contesto riconoscendo i processi non lineari, né trasparenti che sostengono il consenso sul programma, alimentano la lunga gestazione del progetto del teatro e condizionano infine la gestione economica e gli esiti della costruzione, fino a metabolizzare, per effimera convenienza, la rinuncia alla qualificazione tecnica del prodotto edilizio e, in un effetto domino, persino la deroga alla "regola dell'arte".

Antefatti

I costumi e le consuetudini sociali del piccolo patriziato di Como si proiettano nel teatro allestito nel 1764 nell'antico broletto, come una estensione dello spazio privato, per iniziativa di una associazione di cavalieri². L'elegante guscio ligneo con-

cepito per ospitare gli spettacoli è ormai considerato nel 1807 indecoroso ed esposto al rischio di incendio. La ricerca di una nuova sede diventa prioritaria quando si profila la necessità di trasferire nell'edificio l'archivio notarile. Con il «temperamento conciliante e portato alla mediazione»³ che lo contraddistingue Michele Vismara, Prefetto del Dipartimento del Lario, propone ai proprietari la permuta del teatro con l'area non distante dal Duomo, occupata dal «fortilizio denominato castello»⁴. Per il «monumento di antichità gloriosa»⁵, contraddistinto da due imponenti torri, non si schiude alcuna possibilità di recupero, la sua demolizione è sin dall'inizio decretata. Emarginato dalla scrittura della storia locale in chiave identitaria, il castello è considerato solo un ingombrante relitto. I costi di demolizione del fortilizio si prospettano così elevati da non potere essere compensati dalla vendita dei materiali, in breve sarà così derubricato nel linguaggio burocratico come «la ruina».

Nel rinnovamento urbano promosso dal conte Giovanni Pietro Porro (1773-1851)⁶, eletto nel 1808 Podestà di Como, il nuovo teatro avrebbe dato impulso alla vita sociale e culturale della città lariana, diventando un simbolo identitario per il ceto dirigente locale. Succedendo nel 1809 al conte Giovan Battista Giovio (1748-1814)⁷, nella carica di Presidente della Società del Teatro, Porro coltiva il sogno di trasformare la nuova architettura nel manifesto della sua strategia di gestione delle risorse finanziarie cittadine, indirizzata dall'intento di «tenere sempre in moto le opere utili alla Città»⁸. L'operazione consiste sin dall'inizio in un esercizio di difficile collimazione tra le ambizioni e le prerogative dell'oligarchia locale e la riforma delle pubbliche istituzioni, avviata con il

Regno d'Italia, che di fatto riduce, negli ordinamenti amministrativi comunali, gli antichi privilegi dei corpi civici⁹.

Per l'elaborazione del progetto¹⁰ Vismara attinge alle risorse del proprio ufficio incaricando Giuseppe Cusi (1780-1864), giovane ingegnere di seconda classe della Prefettura, la cui esperienza in materia risaliva alla collaborazione con Luigi Canonica nel cantiere del teatro Carcano di Milano¹¹. Sul suo nome convergeva il consenso di alcuni tra i membri della Società che esamina all'inizio del 1808 le sue proposte per deliberare l'anno successivo «si incomincerà la fabbrica del nuovo teatro, tosto che si avrà definitivamente fissato il disegno»¹². Nei tempi dilatati dal farraginoso iter burocratico seguito per la permuta del castello – stipulata il 17 aprile 1811¹³ – una commissione interna alla Società verifica e discute le successive versioni del progetto [figg. 2-4], attingendo al confronto con le fabbriche più recenti¹⁴.

Nella seduta del 30 maggio 1811 la Società approva i disegni di Cusi «esaminati dai signori soci con tutte le diligenze, dopo molto scrutinio e dopo molte osservazioni»¹⁵. Certo nella discussione non era mancato il contributo di alcuni committenti lariani di Simone Cantoni, quali Giovan Battista Giovio, Innocenzo Odescalchi, Giovanni Pietro Porro, abituati a non escludere l'architettura dall'esercizio dell'opinione colta.

Alla gara d'appalto indetta nell'estate del 1811 partecipa, tra gli altri, Francesco Fossati, impresario appaltatore del teatro di Monza. La sua offerta di 298.000 lire è superata nel ribasso da Francesco Bollini, impresario del teatro Carcano che, con la fideiussione di Antonio Buzzi, si aggiudica i lavori per 275.000 lire. L'importo è tuttavia più del doppio della spesa del preventivo iniziale che da 105.000 lire¹⁶ era già lievitata nel 1811 a 160.000 lire.

Successive varianti al progetto, in deroga al capitolato, si rifletteranno con serie conseguenze sulla gestione economica e sulla conduzione del cantiere, compromettendo gli esiti della costruzione. Questa labilità di fondo emerge nel contenzioso relativo alla liquidazione dell'onorario di Cusi¹⁷ dove la Società gli contesta i danni provocati dalla sua riluttanza a fornire i disegni aggiornati e a impartire all'impresario chiare direttive, necessarie per supplire con la propria esperienza tecnica alle variazioni apportate al contratto d'appalto. Questo comportamento avrebbe lasciato all'appaltatore il margine di eludere le sue prescrizioni o quantomeno di interpretarle nel modo per lui più conveniente. Le argomentazioni della Società appaiono tuttavia in parte contraddittorie. A fronte dei ventitré sopralluoghi che l'architetto computa nel suo onorario si ribadisce: «in ogni opera ben concepita, ed egualmente esposta tre sole visite si rilevano effettuate dagli esperti autori»¹⁸, per costargli, nel periodo tra giugno 1811 e maggio 1812, «14 visite il che vuol dire che a causa di andate e ritorni fece più da corriere che da architetto»¹⁹ rendendo di fatto inattendibile la successiva accusa di assenza dal cantiere.

Altre criticità affiorano nel rapporto tra appaltatore e committenza dove, sin dall'inizio, si impone una tempistica concitata sull'organizzazione delle attività di cantiere che si trasforma in una potente leva per forzare le decisioni e semplificare le procedure.

Il capitolato sottoscritto nel 1811 da Francesco Bollini fissava la consegna del teatro ad agosto 1812, prescrivendo che il «tempo specifico da impiegarsi per l'ultimazione dell'opera debba intendersi naturale continuo ed operoso, non avuto riguardo né ad intemperie di stagioni, né ad altra circostanza»²⁰. In caso contrario si diffidava l'impresario, in solido con



Fig. 1. Como. Teatro Sociale (2019).

il fideiussore, a «supplire in raddoppiamento di forze alla perdita di quei giorni ne quali o per naturale continuazione o per altri motivi non si potesse continuare nel lavoro»²¹, provvedendo direttamente ad eventuali oneri e reintegro dei danni.

Queste clausole condizionano anche le valutazioni tecniche già in occasione della demolizione delle strutture del vecchio castello che si rivela più complessa del previsto. La presenza delle due alte torri con murature lesionate interferisce con il tracciamento delle nuove fondazioni del teatro. Bollini chiede alla municipalità l'autorizzazione a demolirle «d'un sol colpo»²², ricorrendo al taglio alla base con le mine, una tecnica praticata da secoli che riduce sia i tempi, sia i costi di demolizione²³. La diffusione della notizia allarma i proprietari degli edifici limitrofi, coagulati con la Fabbrica del Duomo a tutela delle loro proprietà. Questi, ricorrendo al podestà e al prefetto, chiedono la sospensione dei lavori facendo emergere il conflitto tra interesse pubblico e interesse privato, lungo la sottile discriminante della sicurezza. Le perizie dei tecnici al servizio delle due istituzioni pur partendo dai medesimi principi, approdano a soluzioni divergenti.

Antonio Ferrari, Ingegnere Capo del Dipartimento del Lario, esclude l'impiego di mine in contesti abitati. L'impossibilità di controllare il perimetro dell'area di crollo della torre circolare – anche in conseguenza dell'altezza superiore ai 30 metri – avrebbe esposto a rischio il vicinato e i lavoranti, così come l'interesse dell'appaltatore «tenuto al beneficio del danno che venisse a inferirsi per tal causa»²⁴. Qui non era in gioco il problema – già posto da Sébastien Le Prestre de Vauban – del controllo del cosiddetto imbuto della mina e dell'ellissoide di scuotimento, valutando la sinergia tra aree interessate direttamente e indirettamente dall'esplosione, ma si poneva una sfida ben più complessa, quella di intervenire selettivamente sui nessi statici di una struttura snella, interessata da fenomeni di dissesto, controllandone e circoscrivendone l'area di impatto al suolo.

Ferrari propende per la demolizione delle due torri per parti, impiegando un'armatura provvisoria di «forti e stagionati bordonali»²⁵ – assicurati da chiavi verticali – e un doppio ponte di assi a protezione degli operai negli ambienti con coperture lesionate.

Il tecnico incaricato dalla municipalità, l'ingegnere Alessandro

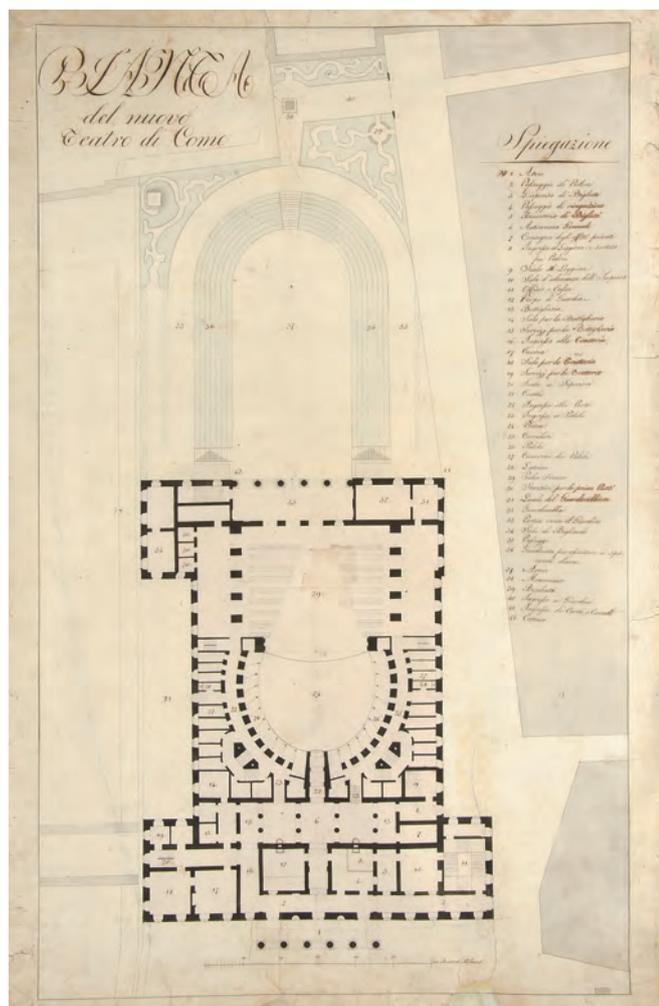


Fig. 2. G. Cusi, pianta del Teatro Sociale di Como (ATSCO).

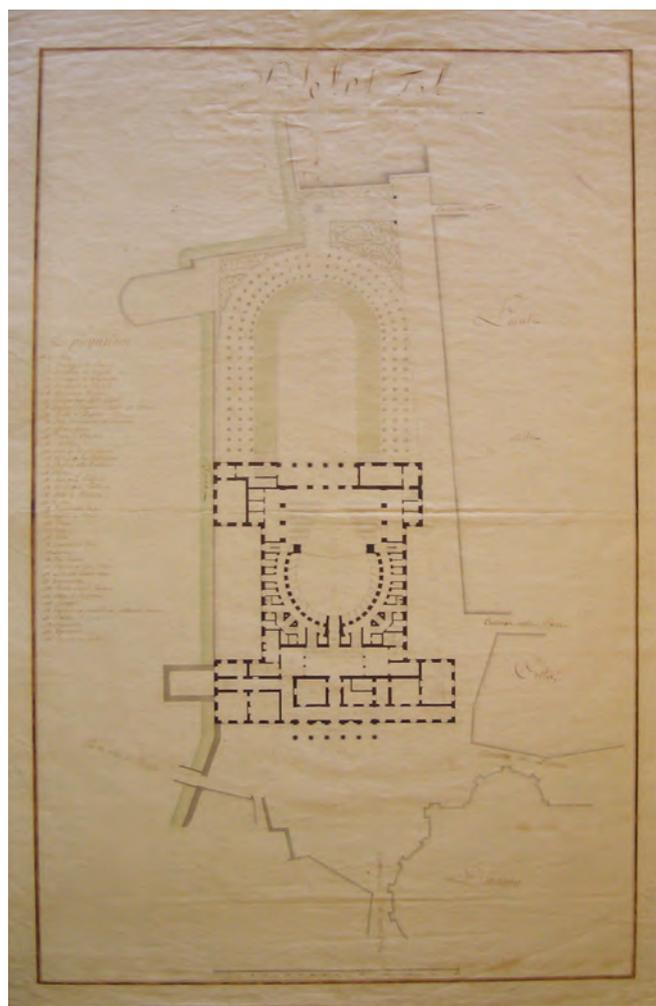


Fig. 3. G. Cusi, Pianta del Teatro Sociale di Como (Fondo Cagnola, 2599 r., depositato da Pinacoteca di Brera in Raccolta delle Stampe A. Bertarelli Milano).

Carloni, concorda con alcune delle osservazioni del collega, rilevando un'altra criticità: l'esposizione dei fabbricati limitrofi al danno conseguente allo «scuotimento del suolo»²⁶, provocato prima dall'esplosione e poi dal crollo delle murature. Nella ricerca di una mediazione tra risparmio di tempo, sicurezza dei lavoratori, salvaguardia delle proprietà circostanti, egli suggerisce l'alternativa del «taglio ad una certa altezza e analoga puntellazione»²⁷. Per «minorare il più possibile la scossa, che resterà altronde sensibilmente diminuita a motivo della fossa che circonda il castello» l'ingegnere consiglia di preparare il terreno all'interno delle torri in modo da assorbire l'impatto della caduta delle macerie.

Carloni, infine, pone chiaramente due condizioni alla fattibilità della demolizione: l'assunzione della responsabilità per eventuali danni da parte dell'impresario e il coinvolgimento di Innocenzo Bossi che dovrà essere «specialmente incaricato a invigilare per l'esatta e scrupolosa esecuzione dei lavori e cautele necessarie per mandare ad effetto il progetto»²⁸.

L'expertise pone quindi la valutazione delle procedure e delle tecniche di demolizione nel contesto degli interessi conflittuali in gioco, determinando una inerzia di cui approfitta l'impresario.

A seguito di una denuncia²⁹, il 28 agosto Ferrari compie l'ultimo sopralluogo al castello, constatando che, in violazione del-

l'ordinanza prefettizia, «non è stato luogo a sospensione dei lavori, atteso il troppo avanzato lavoro»³⁰ e si limita a intimare all'appaltatore di «praticare quelle precauzioni che le circostanze permettevano per impedire i temuti disordini»³¹.

Atterrate le due torri, le demolizioni delle strutture murarie del castello possono procedere più celermente, in modo differenziato per consentire parziali recuperi. A giudizio dell'architetto, l'appaltatore può infatti servirsi delle fondazioni reputate di buona qualità, inglobandole nella fabbrica del teatro. Alla discrezionalità della valutazione consegue l'adozione di tecniche costruttive eterogenee per le fondazioni che condizioneranno il comportamento meccanico della nuova costruzione. I crolli si manifesteranno nel teatro proprio nella porzione dell'edificio prossima all'area in cui sorgeva la torre rotonda, dove, ancora oggi, una storia più recente di dissesti e di consolidamenti racconta di una fragilità di lungo periodo. Le fondazioni si differenziano a capitolato, come è consuetudine, in considerazione delle diverse sollecitazioni meccaniche e delle caratteristiche del suolo. In corrispondenza dei tracciati murari perimetrali, della cavea e delle colonne del portico si prescrive il consolidamento con costose pilotazioni distribuite «a metà vuoto e a metà pieno»³², riservandone l'uso all'interno solo in caso di terreno non affidabile. Pali lunghi tre metri sono infissi in modo da costipare il 50% dell'area,

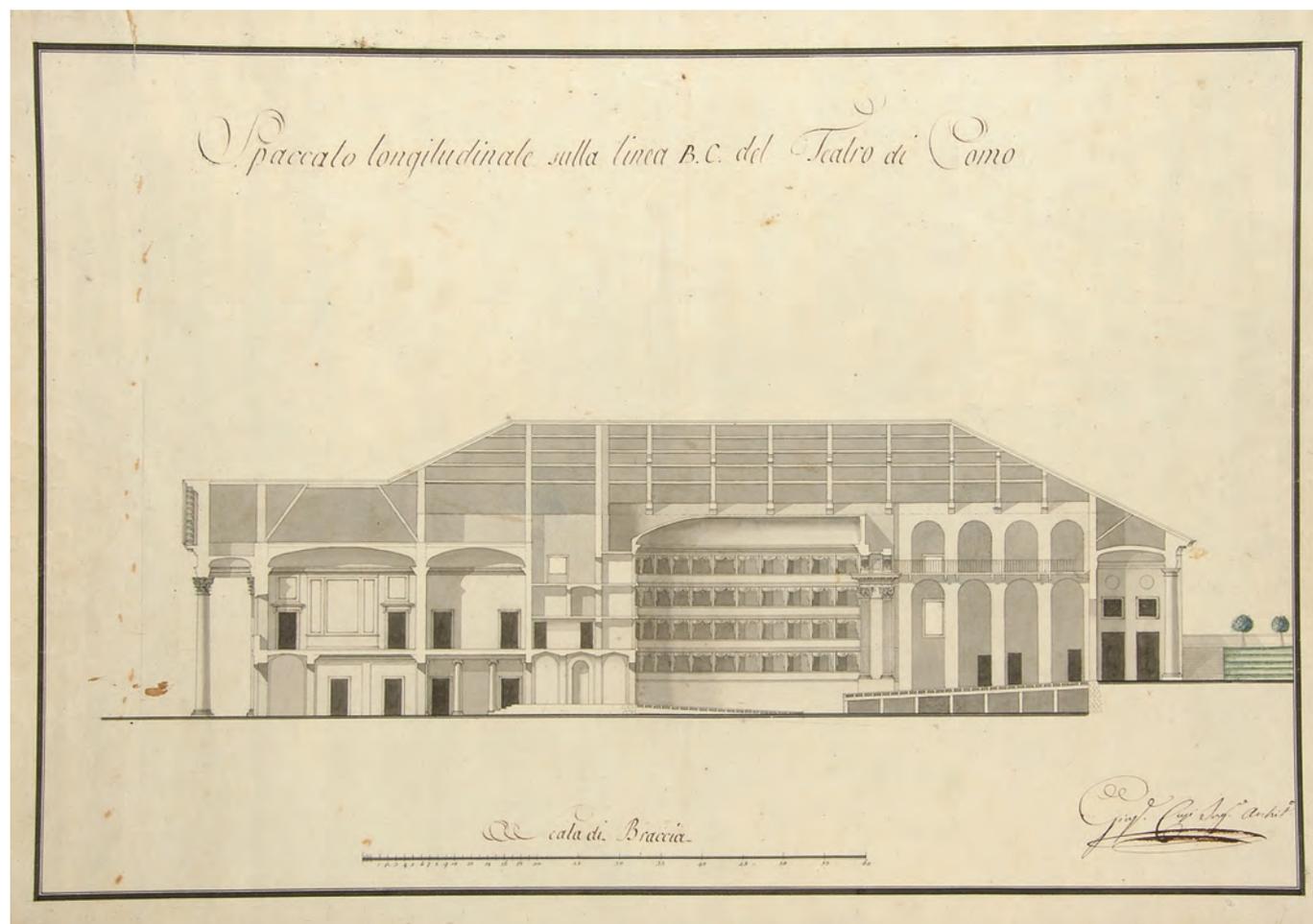


Fig. 4. G. Cusi, sezione longitudinale del Teatro Sociale di Como (ATSCo).

rasati e collegati da una platea composta da un getto di calce, ghiaia, mattoni albas pesti e impermeabilizzata da uno strato di bitume.

La muratura portante del nuovo teatro con sezioni che si riducono progressivamente fino alla sommità del tetto sarebbe stata realizzata «con sassi di cava da vena e buona calce e sabbia viva, a giudizio dell'architetto Direttore di Fabbrica», con le volte in «mattoni e miglior cemento».

La «sgraziata caduta di alcuni volti»

La sera del 23 ottobre 1812 il crollo di una volta nella stanza attigua alla sala del ridotto determina, con un effetto domino, il collasso delle volte nei due corridoi e in una stanza corrispondenti al piano terreno. Tre operai sepolti dalle macerie muoiono sul colpo, altri tre, pur tempestivamente estratti dai soccorritori, non sopravvivranno a lungo. I più fortunati che si trovavano nel sottotetto o nei locali limitrofi riusciranno a salvarsi riportando solo lievi ferite³³.

Dal giorno successivo alla tragedia iniziano gli accertamenti dei fatti che sono seguiti dalle prime valutazioni, in un cauto gioco di sponda tra le istituzioni direttamente coinvolte la Prefettura e il Comune.

L'ingegnere Ferrari ricostruisce le operazioni di cantiere, affidandosi alla testimonianza dei due assistenti alla fabbrica, Carlo Vergani e Amadio Broggi, che lo accompagnano nel sopralluogo³⁴. Le informazioni – acquisite dai due principali indiziati della responsabilità diretta del crollo – gli consentono di appurare che la volta collassata, ultimata da due soli giorni, era stata disarmata nel primo pomeriggio. L'incauta operazione aveva interessato anche altri ambienti vicini, rimasti intatti e privi di lesioni o alterazioni visibili nelle murature. Le volte sottostanti, distrutte dal crollo, erano state invece ultimate da un mese circa. Il tecnico della Prefettura esclude sia difetti di costruzione, sia l'impiego di materiali di cattiva qualità e, seguendo l'evidenza superficiale, individua come principale causa del crollo la rimozione intempestiva delle armature. Tale sciagurata decisione, attribuita ai muratori, era stata amplificata da altri fattori avversi sottovalutati: l'ampiezza del vano di circa sette metri di lato e l'umidità persistente, in una stagione eccezionalmente piovosa, che aveva contribuito a rallentare la presa della malta. La municipalità mobilita Alessandro Boldrini³⁵ che ricorre a una metodologia più corretta, sia in fase di acquisizione delle informazioni, sia in fase di analisi. Dall'osservazione delle porzioni di volta superstiti la tecnica muraria appare poco accurata. Procedendo a una sorta di esame autoptico egli rileva che i mattoni impiegati sono «pregni d'acqua [...] oltre all'essere con poca diligenza d'arte intrecciati (e) comprendono, tra l'uno e l'altro strato, una quantità notevole di calcina, non diligentemente passata per la gradizza»³⁶. A questi difetti se ne aggiunge un altro di importanza "capitale": la calce è di cattiva qualità con abbondanti impurità che riducono ulteriormente la forza di coesione tra malta e laterizi e rallentano la presa.

Con un serrato procedimento induttivo, Boldrini interpreta il cinematismo della struttura:

«La caduta accagionata da questo difetto, ha presentato sull'istante il così detto soffio nel mezzo, ossia illusorio rialzo d'una parte del volto, effetto prodotto dalla depressione delle reni, o fianchi, che non potendosi più sostenere per se stessi, per mezzo del loro proprio peso nel punto della massima ascendenza della curva si trovarono abbandonati dalla porzione del volto di mezzo che presentò alla vista un'apparente rialzo»³⁷.

Boldrini attribuisce la responsabilità del crollo all'imperizia di Cusi sia in fase di progetto, sia di direzione dei lavori. Spiega infatti il collasso con la sottovalutazione di uno dei punti più delicati di un sistema voltato, il tratto compreso tra l'imposta e le reni, costruito con un difetto di tracciamento, una sezione inadeguata e collegato alla muratura perimetrale con un'ammorsatura mal eseguita.

Il rapporto del Giudice di Pace al Prefetto pur riconoscendo come cause del crollo il precoce disarmo conclude che non vi sono gli estremi per procedere contro gli esecutori³⁸.

Quando il numero delle vittime sale a sei operai, la gravità dell'accaduto, inizialmente attutita e contenuta entro le mura cittadine, acquista una risonanza più ampia che impone una risposta adeguata. Questa giunge dal Direttore Generale della Polizia e Consigliere di Stato, Giacomo Luini, a cui il Prefetto Giovanni Tamassia³⁹ inoltra il dossier completo. Egli escluderà il concorso di responsabilità, noto a tutti, concludendo la vicenda con l'allontanamento dal cantiere del soprastante Vergani.

Interessi particolari che nonostante gli sforzi trasversali di Porro non hanno mai trovato una mediazione e una convergenza programmatica nella costruzione del teatro accomunano l'appaltatore, la gerarchia dei soprastanti al completo, ma anche l'architetto e la committenza, saldandosi all'improvviso in una barriera impenetrabile, quella della connivenza.

1813: la verità svelata dal secondo crollo?

Costretta a posticipare la consegna del teatro a maggio del 1813, per avviare entro giugno l'esecuzione delle decorazioni e degli arredi, la Società accusa i «troppo deboli mezzi»⁴⁰ dell'appaltatore Francesco Bollini e sollecita il fideiussore Antonio Buzzi a sovvenzionare direttamente il progredire nel cantiere «con la forza e l'attività necessaria»⁴¹. Proprio questo impegno di capitale sembra costituire la premessa che condurrà Buzzi a contrarre debiti e nell'impossibilità di ripianarli, a dichiarare il fallimento⁴².

La pressione esercitata dalla committenza sull'impresario sarà addotta di lì a poco come alibi per giustificare l'allentarsi del controllo sulla conduzione dei lavori che provocherà il 10 aprile 1813 un nuovo incidente.

Il crollo interessa ora la porzione centrale della volta dell'atrio dell'anticamera della platea, mettendo a repentaglio la vita di due operai intenti ad eseguire la pavimentazione dell'anticamera del ridotto che precipitano, riportando fortunatamente solo contusioni e ferite⁴³. Certo la sollecitazione meccanica dovuta alla battitura del terrazzo alla veneziana con pesanti

mazzeranghe doveva avere imposto alla struttura voltata sottostante una intempestiva prova di carico.

Antonio Ferrari, inviato dalla Prefettura, nuovamente esclude errori di progetto e attribuisce la causa del crollo alla mancata presa della malta di allettamento dei laterizi, conseguente alla costruzione della volta in gennaio, con un clima eccezionalmente rigido⁴⁴. Dopo avere ispezionato l'intero edificio, l'ingegnere si limita a prescrivere la demolizione dei resti e la ricostruzione della sola volta crollata, constatando che le murature e le volte degli ambienti adiacenti non presentano indizi di dissesto, essendo eseguite a regola d'arte e in stagione più propizia.

L'iterazione del disastro, pur producendo un impatto emotivo meno forte del precedente, è accompagnata da un effetto da non sottovalutare: l'incrinatura dell'immagine di tutti i soggetti coinvolti, comprese le istituzioni municipali e centrali. La compattezza delle connivenze locali vacilla alle reazioni dettate dalle rivalità e dai contrasti celati nei rapporti tra i tecnici coinvolti nel cantiere.

La fragilità della posizione di Giuseppe Cusi è percepibile nella memoria inviata a Gian Pietro Porro. Tentando di distogliere l'attenzione dal proprio operato, egli mina il credito del capomastro Innocenzo Bossi, sostenendo di avergli rivolto invano «molte lagnanze per diverse alterazioni [...] concesse e per indecenti materiali lasciati porre in opera»⁴⁵. Cusi scarica sull'antagonista la responsabilità di entrambi i crolli: «vidde o doveva vedere se nella formazione delle volte si fabbricava a termini d'arte. All'assistente Bossi si deve attribuire il primo e il secondo disastro»⁴⁶. L'architetto reclama così di sollevarlo dall'incarico, a tutela della propria immagine, perché in caso contrario si attribuirebbe «all'architetto tutto il mal successo, se non per difetto di proporzioni, almeno per mala intesa di assistenti»⁴⁷.

Anche il Prefetto Tamassia sollecita questo provvedimento, evidentemente determinato a proteggere Cusi, con cui intratteneva un legame di amicizia così stretto da averlo scelto come padrino al battesimo di suo figlio il 16 marzo 1812⁴⁸.

Porro temporeggia, assumendo una linea garantista, dove sponde abilmente la sua opinione personale:

«La lunga esperienza di cui (Bossi) è fornito e l'abbondante quantità di fabbrica cui ha assistito, sempre con pubblica soddisfazione e in particolare di quelli che gli hanno dato l'incarico, toglie qualunque sospetto in lui o d'ignoranza o di trascuraggine»⁴⁹.

Porro allude a responsabilità interne alla Società affermando che «l'occorso era attribuibile a chi aveva voluto sforzare l'esecuzione della fabbrica, per non entrare in un dettaglio maggiore verso un ragguardevole corpo»⁵⁰. Infine, per scagionare l'imputato, Porro si espone precisando:

«Il Bossi non omise di indicare che la stagione era impropria per simili lavori e col molto che disse ottenne che non si facessero le altre volte di maggior importanza, che in quest'opera si volevan vedere compite»⁵¹.

Anche il fronte della committenza si intuisce perturbato, del resto la stessa commissione delegata alla fabbrica del teatro

viene più volte ricostituita, non tanto per favorire un ricambio o competenze più qualificate, quanto per ricomporre divergenze di opinione e contrasti, emersi anche sull'operato di Giuseppe Cusi, avversato soprattutto dall'ingegnere Prospero Franchini⁵².

Con l'autorevolezza del ruolo di Podestà e quindi Presidente della Commissione d'Ornato e di Presidente della Società, Porro fornisce al Prefetto argomentazioni più che convincenti per farlo desistere dal proposito di fare del capomastro un capro espiatorio. Le racchiude, criptate, una frase perentoria:

«Ella è ben convinta che una società composta di molti porta sempre con seco della disparità di sentimento e che per l'attuale, trattandosi di un oggetto che non solo orna la città, ma favorisce ben anche il pubblico interesse, è giudiziosa cosa il procurare quanto sia positivo troncato ogni discorso che valga a dar luogo a nuove disparità di sentimento»⁵³.

Tamassia dovrà quindi rassegnarsi a considerare il teatro come l'emanazione di un gruppo di potere locale, abituato ad autoregolarsi, mal sopportando intrusioni e imposizioni, anche quando queste provengono da pur stimati rappresentanti del nuovo assetto istituzionale.

Tutt'altro che inerme, anche Bossi reagisce affidando una memoria alla committenza, una mossa accorta per sollecitarne la solidarietà nel comune interesse. Egli lascia intendere che molto altro potrebbe emergere, nel caso fosse costretto a sostenere in giudizio l'estraneità ai fatti di cui è accusato. Il capomastro difende l'onorabilità del proprio nome, costruita in molti anni di esperienza sotto la direzione di vari architetti, tra i quali il più celebre è il vegliardo Simone Cantoni⁵⁴. Poteva tra l'altro vantare la partecipazione all'«ardita ed imprevedibile fabbrica del Palazzo del Consiglio in Genova»⁵⁵, all'epoca modello ancora indiscusso per la concezione strutturale delle coperture⁵⁶. Questo per rimarcare il magistero tecnico e la siderale distanza che separava il cantiere genovese da quello del teatro lariano. Qui la comunicazione tra architetto e direttore dei lavori sembra non essersi mai instaurata. Bossi asserisce addirittura di non avere ricevuto da Cusi «né descrizione delle opere, né disegni generali, né parziali, nessun modello, nessuna sagoma, nessuna misura, nessun spaccato, nessun abbozzamento, in somma niente affatto di quanto l'Architetto deve ed al soprastante è necessario avere per l'erezione di qualunque abbenché piccola fabbrica»⁵⁷. E ancora precisa: «qualche volta potei vedere i disegni dei quattro lati e lo spaccato; la pianta poi di tutto l'edificio tanto necessaria ad un soprastante potei solo ispezionare quella dell'Appaltatore»⁵⁸.

Delle enormi difficoltà con cui procedeva la fabbrica, Bossi aveva informato la commissione, nell'intento di condividere gli espedienti e i compromessi necessari a superarle. Questa, pur solidale, a sua volta «scrisse per schiarimenti all'Architetto che poi o non si ebbero o si ebbero troppo tardi, per cui convenne ripiegare nella solita via sommaria»⁵⁹. Il contesto restituito da Bossi per quanto di parte si rispecchia nelle due accennate vertenze legali a *latere* che coinvolgono Cusi e il fideiussore Buzzi.

Di questa laboriosa mediazione, avverte il capomastro, non si conserva alcuna traccia agli atti: «perché non si amava di lasciare documenti che provassero una stentatezza d'esecuzione od una mancanza di disegni»⁶⁰. La sua denuncia dell'intenzione di dissimulare gli aspetti potenzialmente più controversi nel rapporto della committenza con il progettista trova un eco nel suo cenno apparentemente evasivo a questioni «che meritavano attestazione di disegno e che non entravano né nelle mie cognizioni, né nelle mie facoltà, (sulle quali) dovette la stessa Commissione provvedere come credette»⁶¹. Con un ultimo affondo Bossi accusa l'architetto di scarsa competenza tecnica, all'origine del suo comportamento superficiale:

«Arrivato la sera del 20 corrente il Signor Architetto Cusi, ebbi il piacere di riverirlo il 21 ed il 22, il 23 di mattina se ne partì, in quell'occasione mi fece premura di fargli diverse domande, alcune delle quali tendevano a dare dei provvedimenti per una maggior solidità ai muri di facciata ponendovi delle chiavi di ferro ed a far aumentare la curva della volta di recente rovinata, ma queste domande andarono a voto e se ne è partito»⁶².

La gravità della circostanza e la contrapposizione tra Tamassia e Porro⁶³ giustificano l'intervento del Ministro dell'Interno Luigi Vaccari che richiede una perizia all'architetto Giuseppe Zanoia. Il parere *super partes* del docente di Architettura e dal 1807 Segretario dell'Accademia di Belle Arti di Milano, nonché architetto della Fabbrica del Duomo⁶⁴ avrebbe garantito, anche agli occhi dell'opinione pubblica, la sicurezza del teatro e la credibilità delle istituzioni stesse. Giuseppe Zanoia esprime una valutazione molto equilibrata dell'accaduto. Certo la volta era di «cattiva forma e costruzione»⁶⁵, ma è stato un concorso di circostanze a determinarne il crollo: la

«mancanza di istruzioni e dettagli dal lato dell'architetto ed in parte dall'imperizia o negligenza dell'assistente alla fabbrica assegnatovi dalli sovraprenditori dell'opera e già da qualche tempo dimesso. L'Innocenzo Bossi assistente per la Società è fornito di cognizioni di diligenza e di onoratezza: l'unico difetto a lui attribuibile è una soverchia timidezza e mansuetudine per cui non ha saputo far fronte alla prepotenza dell'assistente licenziato»⁶⁶.

Il Segretario dell'Accademia di Brera prescrive di rinforzare le capriate della copertura, ricostruire la volta crollata e monitorare il quadro fessurativo in altri due ambienti, per demolire preventivamente in caso di necessità e ricostruire le volte⁶⁷. Condividendo l'analisi strutturale di Bossi e degli ingegneri Carloni e Boldrini, Zanoia prescrive di contenere la spinta delle volte sulle murature, conferendo loro la maggior monta possibile, compatibilmente alla posizione delle aperture e alla struttura dei muri.

Il 20 agosto 1813 Zanoia può assicurare il Ministro sull'efficienza dei restauri eseguiti con la direzione di Boldrini e sull'assenza di nuove lesioni negli ambienti circostanti, ma non

può fare a meno di segnalare l'allarmante cedimento del portico posteriore alla scena. Un architrave spezzato è solo uno degli indizi di un nuovo grave dissesto strutturale, conseguente a una «cattiva costruzione non conforme all'originario disegno»⁶⁸. Zanoia consiglia di costruire i rinforzi previsti nel progetto che, per quanto mal proporzionati, avrebbero almeno contribuito alla solidità della costruzione.

La nuova sfavillante vetrina dell'oligarchia lariana è finalmente inaugurata il 28 agosto 1813, ma già in quell'occasione qualche *fêlure* ne intacca la compatta e rilucente superficie. L'immagine diffusa dalle pagine del *Giornale del Lario* adotta i toni celebrativi più convenzionali elogiando «il valore del signor Cusi e l'onestà del sig. Bollini»⁶⁹.

Tuttavia, proprio il giorno dell'inaugurazione sul medesimo periodico, in alternativa all'oleografia, si insinua una realtà delle cose sensibilmente diversa, suscitando vasto scalpore nell'opinione pubblica. L'articolo *Sul nuovo teatro di Como* è a firma di Didimo Chierico che «non contentandosi del solo vedere»⁷⁰ si prefigge di «sottilissimamente guardare». Ugo Foscolo, munito del microscopio del critico, apprezza, pur con qualche riserva, i pregi dello spazio interno del teatro, ma non rinuncia a cogliere i difetti dell'architettura. Gli esiti, avverte il poeta, sono stati condizionati dal contesto, dalla fretta di concludere i lavori e dalle correzioni apportate al progetto originale dell'architetto Giuseppe Cusi: «La maggior parte delle colpe si dovrà ascrivere non tanto agli uomini, quanto a' riguardi, alle circostanze, agli ostacoli che [...] la fortuna interpone ai più saldi proponimenti e alle regole universali dell'arte»⁷¹.

Il suo giudizio si fonda sulla conoscenza diretta del progetto e su dettagliate informazioni circa i retroscena della fabbrica, acquisite grazie alla frequentazione della famiglia di Giovan Battista Giovio a cui il poeta era intimamente legato. Non è da escludere che proprio il teatro fosse stato argomento di conversazione al pranzo offerto dal colto mecenate il 25 agosto, quando il letterato incontra tra i invitati due tra i maggiori attori della vicenda: il prefetto Giovanni Tamassia e lo stesso architetto Giuseppe Cusi⁷², insieme al potente Segretario di Stato Giovanni Aldini, tutti accomunati dalla fede latomistica. La critica di Foscolo appare come una abilissima mossa concertata con Giovio. Lo svelerà poco dopo il patrizio comasco inviando al *Giornale del Lario* una nota in calce alla recensione del *Viaggio sentimentale di Yorick*. Parafrasando l'invito di Sterne «a sospirare e sorridere meno orgogliosamente sulle debolezze del prossimo»⁷³, Giovio fornisce ai lettori gli indizi per risalire all'identità di Didimo Chierico, commentandone l'articolo sul teatro «ricco di molte riflessioni» e di «verità sparse a dritta e manca»⁷⁴. A conclusione la stoccata finale: «Alcuni mal soffersero questo scritto e v'agrottarono sopra le ciglia. Allora altri rispose "l'intesero?"»⁷⁵.

L'ironia con cui Giovio appone la sua firma vela, nel suo ultimo e dolente anno di vita, la consapevolezza di un dissesto profondo che ha ormai messo in crisi gli equilibri interni della società di antico regime, anche per quanto riguarda l'esercizio dell'opinione colta.

Note

- ¹ Una prima ricognizione della documentazione dei due crolli risale all'accurato studio di M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti, il progetto, la costruzione. Le complesse vicende dell'architettura, in Il teatro sociale di Como 1813-2013*, a cura di A. Longatti, F. Cani, Como 2013, pp. 79-81. La consultazione dei materiali archivistici è stata agevolata dalla cortesia e collaborazione di molti. Desidero ricordare e ringraziare in particolare Stefano Della Torre, Luca Ambrosini, Marco Leoni, Rosella Castorina, il Presidente della Società dei Palchettisti del Teatro Sociale di Como Avv. Claudio Bocchietti.
- ² Sul primo teatro pubblico: F. CANI, A. LONGATTI, *La cultura lariana dietro le quinte. I teatri, le persone, la città, in Il teatro sociale... cit.*, pp. 9-28. Per le vicende dell'istituzione proprietaria del teatro: C. BOCCHIETTI, A. LIVA, *330 anni di comunione tra i Palchettisti. La Società del Teatro di Como e le sue trasformazioni, in Il teatro sociale...*, cit., p. 43 a cui si rinvia per le vicende dell'istituzione
- ³ L. ANTONIELLI, *Vismara, Michele*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 99, 2020.
- ⁴ Stima dell'ingegnere Paolo Zambra (30.12.1807 Archivio di Stato di Como (ASCo) *Archivio storico Comunale, Polizia*, c. 1115).
- ⁵ *Ibidem*. Zambra condivide il dissenso sulla demolizione espresso tra gli altri di G.B. Giovio e di G. Rovelli (cfr. F. FOSSATI, *Como vecchia e nuova. Memorie intorno al conte G. Porro*, in «Manuale per la provincia di Como», Como 1888, p. 93).
- ⁶ Sul personaggio si veda: M. MERIGGI, *Un aristocratico lombardo tra Sette e Ottocento. Giovanni Pietro Porro e le sue memorie*, in *Con la ragione e col cuore. Studi dedicati a Carlo Capra*, a cura di S. Levati, M. Meriggi, Milano 2008, pp. 623-639.
- ⁷ Per un profilo e la bibliografia di riferimento: A. MITA FERRARO, *Il diritto e il rovescio: Giambattista Giovio (1748-1814) un europeo di provincia nel secolo dei lumi*, Bologna, 2018; EAD., *Profilo di un conservatore illuminato: Giambattista Giovio (1748-1814)*, «Archivio storico lombardo», vol. 19, 2014, pp. 275-304.
- ⁸ Cfr. le sue *Memorie* manoscritte citate in M. MERIGGI, *Un aristocratico...*, cit., p. 630.
- ⁹ S. MORI, *Le città in epoca napoleonica, fra cultura politica, ordinamenti territoriali e legislazione. Note sull'esperienza della Repubblica italiana e del Regno d'Italia, in Il governo della città, il governo nella città. Le città meridionali nel Decennio francese*, a cura di A. Spagnoletti, Bari 2009, pp. 217-245.
- ¹⁰ 25.01.1809 Relazione del Podestà al Consiglio Comunale di Como (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ¹¹ Sull'architetto si veda M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti...*, cit., pp. 62-63 nota 32 con precedente bibliografia tra cui si segnala P. RODA, *Giuseppe l'architetto del Teatro Sociale di Como*, «Arte lombarda», 55, 56, 57, 1980, atti del convegno *Civiltà neoclassica nell'attuale territorio della provincia di Como*, Como 10-14 ottobre 1979, pp. 323-327.
- ¹² Verbale della seduta del 8.10.1809 (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-65).
- ¹³ Grazie all'interessamento personale del Ministro dell'Interno Luigi Vaccari che aveva esaminato il progetto (lettera al Prefetto del 18.01.1811 in ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-65) e dello stesso viceré Eugenio Beauharnais.
- ¹⁴ Con particolare interesse si guarda al teatro di Ferrara «che potrebbe servire a modello di quello di Como» (cfr. il foglio anonimo datato 7 luglio, senza indicazione dell'anno, che accompagnava la pianta (Prot. n° 2569, ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-65).
- ¹⁵ Il 9 luglio 1811 Cusi comunica l'invio da Novara dei disegni a corredo del contratto d'appalto (oggi non rintracciabili), assicurando che avrebbe introdotto le modifiche convenute con la Società (ATSCo, *Documenti storici*, c. 1). Per l'analisi dei disegni conservati rinvio a M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti...*, cit., pp. 64-74.
- ¹⁶ 26.04.1809 descrizione e programmazione dei costi di costruzione (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-65).
- ¹⁷ Il compenso di 12.565 lire richiesto dall'architetto è comparato a quelli di altri professionisti, raccogliendo «da Brescia, Cremona e Monza le notizie di quanto era stato operato a riguardo dei rispettivi architetti» per proporre infine a Cusi «il decoroso trattamento di lire 4.500 parificandolo al Sig. Architetto Cavaliere Luigi Canonica» e liquidare a 4.951 lire. (s.d. «Per debita istruzione del Sig(nor) Avvocato...» in ATSCo, *Documenti storici*, c. 1). In argomento anche M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti...*, cit., p. 85
- ¹⁸ *Ibidem*.
- ¹⁹ *Ibidem*.
- ²⁰ «Capitoli per l'appalto delle opere» (ATSCo, *Documenti storici*, c. 1).
- ²¹ *Ibidem*.
- ²² 11.08.1811 (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-65).
- ²³ L'applicazione più diffusa nelle tecniche estrattive e nell'arte militare era già stata oggetto di perfezionamenti che avevano introdotto nuovi esplosivi, in alternativa alla polvere pirica, migliorando la tecnica di innesto e la sicurezza (A. GABBA, *Corso di costruzioni civili e militari*, Scuola d'applicazione delle armi d'artiglieria e genio, Torino, vol. I, p. I, 1870, par. 503, pp. 545; 556).
- ²⁴ 13.08.1811 relazione indirizzata al prefetto (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ²⁵ *Ibidem*.
- ²⁶ S.d. (ASCo, *Prefettura, Teatri* 1164-1165).
- ²⁷ *Ibidem*.
- ²⁸ *Ibidem*.
- ²⁹ Presentata dal capitano Colombani, dimorante in una casa nel circondario (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ³⁰ 28.08.1811 (ASCo, *Prefettura, Teatri* 1164-1165).
- ³¹ *Ibidem*.
- ³² «Capitoli per l'appalto delle opere» (ATSCo, *Documenti storici*, c. 1).
- ³³ La ricostruzione dell'incidente è contenuta nella relazione del Commissario di Polizia al Prefetto 26.10.1812 (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ³⁴ 24.10.1812 relazione al Prefetto (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ³⁵ 24.10.1812 (*ivi*).
- ³⁶ *Ibidem*.
- ³⁷ *Ibidem*.
- ³⁸ 3.11.1812 (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).
- ³⁹ Per il profilo intellettuale e politico del prefetto: C. CARNINO, *Tamassia, Giovanni Vincenzo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 94, 2019; EAD.,

Giovanni Tamassia «patriota energico». *Dal Triennio rivoluzionario alla caduta di Napoleone (1796-1814)*, Milano 2017.

⁴⁰ 31.12.1812 memoria della Commissione al Presidente (ATSCo, *Documenti storici*, c. 1).

⁴¹ *Ibidem*.

⁴² Cfr. il fascicolo in ATSCo, *Documenti storici*, c. 1.

⁴³ Relazione al Podestà. (ATSCo, *Documenti storici*, c.1).

⁴⁴ 14.04.1813 Relazione al Prefetto (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).

⁴⁵ 14.04.1813 Lettera a Porro (ATSCo, *Documenti storici*, 1).

⁴⁶ *Ibidem*.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ Cfr. A. MITA FERRARIO, *Dal Lariano al Giornale del Lario*, «Annali dell'Istituto italiano per gli studi storici», XXVII, 2012-13, pp. 493-536, p. 518.

⁴⁹ 14.04.1813 lettera di Porro al Prefetto (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).

⁵⁰ 15.04.1813 lettera di Porro al Prefetto (*Ivi*).

⁵¹ *Ibidem*.

⁵² Per il profilo di Franchini che nel 1814 sarà promosso Ingegnere Capo dell'I.R. Direzione Generale delle Pubbliche Costruzioni: il necrologio di L. TATTI in «Gazzetta Privilegiata di Milano», 16 febbraio 1847; P. CRIVELLI, *Franchini, Prospero*, in *Dizionario storico della Svizzera*, versione del 26.08.2003 con precedente bibliografia. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/it/articles/034294/2003-08-26/>, consultato il 30.08.2021.

⁵³ 15.04.1813 lettera di Porro a Tamassia. (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).

⁵⁴ Fonti a stampa ottocentesche riferiscono di un incarico per il teatro di Como rifiutato da Cantoni (M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti...*, cit., p. 61; N. OSSANNA CAVADINI, *Un "teatro notturno e diurno"*, in *Il teatro sociale...*, cit., pp. 133-134). Tra i collaboratori ticinesi di Cantoni, anche nei cantieri lariani, Bossi, si distingueva per la particolare stima e la fiducia (N. OSSANNA CAVADINI, *Simone Cantoni architetto*, Milano 2003, pp. 112; 117 passim).

⁵⁵ Lettera del 26.04.1813 (ATSCo, *Documenti storici*, 1). Questo passo è citato anche in M. LEONI, L. AMBROSINI, *I committenti...*, cit., p. 76.

⁵⁶ Solidità e resistenza al fuoco apparivano l'esito di «proporzionate grossezze de muri e incontro de volti et archi del tetto» (F. MILIZIA, *Memorie degli architetti antichi e moderni*, t. II, IV edizione, Bassano, 1785, p. 20). Notizie sulla più complessa storia costruttiva in N. OSSANNA CAVADINI, *Simone Cantoni...*, cit., pp. 112-117.

⁵⁷ Lettera del 26.04.1813 (ATSCo, *Documenti storici*, 1).

⁵⁸ *Ibidem*.

⁵⁹ *Ibidem*.

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ *Ibidem*.

⁶² *Ibidem*. Su queste provvidenze insiste e specifica di aumentare di circa venti centimetri la freccia della volta dell'anticamera della platea.

⁶³ Cfr. la lettera del 24.04.1813 che accompagna il dossier (Archivio di Stato di Milano (ASMi), *Spettacoli pubblici p.m.*, 28).

⁶⁴ Il più recente contributo sull'architetto, in una bibliografia ancora troppo esigua è di V. CIRIO, *Giuseppe Zanoia architetto*, in *Carmi e compasso: Giuseppe Zanoia abate, letterato e architetto (1752-1817)*, a cura di L. Cerutti, V. Cirio, L. Nay, Novara 2006, pp. 41-80.

⁶⁵ 4.05.1812 (ASMi, *Spettacoli pubblici p.m.*, 28).

⁶⁶ *Ibidem*.

⁶⁷ Cfr. in proposito i dettagli nella lettera del 12.05.1813 del Ministro dell'Interno al Prefetto (ASCo, *Prefettura, Teatri*, 1164-1165).

⁶⁸ 20.08.1813 «Osservazioni sul fabbricato...» (ASMi, *Spettacoli pubblici p.m.*, 28).

⁶⁹ «Giornale del Lario» 25 agosto 1813.

⁷⁰ Dal *Giornale del Lario* del 28 agosto 1813 in U. FOSCOLO, *Sul nuovo teatro di Como*, in *Prose politiche e letteraria dal 1811 al 1816*, a cura di L. Fassò, Edizione Nazionale delle Opere, Firenze 1972, vol. VIII, p. 367.

⁷¹ *Ivi*, p. 368. Per i riscontri in argomento nel carteggio foscoliano cfr. F. CANI, A. LONGATTI, *La cultura lariana...*, cit., p. 34).

⁷² A. MITA FERRARIO, *Dal Lariano...*, cit., p. 531 che riferisce di precedenti cenni a Cusi nella corrispondenza del patrizio del 1808.

⁷³ *Ivi*, p. 533.

⁷⁴ Per la citazione *ivi*, p. 534.

⁷⁵ *Ivi*, p. 534 con i successivi commenti nel carteggio Giovio - Foscolo in parte riportati e commentati in F. CANI, A. LONGATTI, *La cultura lariana...*, cit., pp. 34-35.

«È QUESTA UN'OPERA D'ARTE CHE NON DOVEVA ESSERE TOCCATA»: ADDENDA SU CROLLO E RICOSTRUZIONE DEL SALONE SISTINO NELLA BIBLIOTECA APOSTOLICA VATICANA (1931-1933)

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-marconi

Nicoletta Marconi

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

marconi@ing.uniroma2.it

Abstract

«This is an Artwork that Should not Have Been Touched»: Addenda on the Salone Sistino in the Vatican Library's Collapse and Reconstruction (1931-1933)

On 22 December 1931, the dramatic collapse of the Vatican Library's middle section led to the devastating loss of six people, 15,000 volumes and part of the structures and decorations of the building constructed in 1587-1598 by Domenico Fontana for Pope Sixtus V Peretti. As early as 1928, the Vatican Library had undergone decisive functional adaptations works, first in the so-called Arm of Julius II, but later also in the Sixtine building. These measures were made necessary by the introduction of heavy cast-iron bookshelves, as well as by the opening of large arches on the external facades and in the spine wall of the Library. While the chronicle of the terrible collapse has been already reconstructed, the official documentation by the Inquiry Commission that investigated this terrible event remains secret to this day. Nevertheless, causes and dynamics of the collapse, as well as the principles and procedures followed in the subsequent fast reconstruction, can be reconstructed by cross-referencing the information provided by the newspapers of the time and by the precious Memoirs of Engineer Federico Mannucci, written in 1935, but only recently published. Mannucci's precise and competent reconstruction reveals his condemnation of the inappropriate manipulation of the 16th-century building and, above all, of the untimely perforation of the backbone wall, the main cause of the disaster.

Keywords

Vatican Library, Collapse, Reconstruction, Reinstatement.

Il 22 dicembre 1931, alle ore 16:45, «ruinò la parte del fabbricato costruito da Sisto V, conosciuta col nome di Braccio Vecchio, a mezza distanza fra l'Appartamento Borgia e il Nicchione di Innocenzo VIII, da papa Sisto destinato per la Biblioteca»¹. Per «L'Osservatore Romano», l'edificio «ebbe distrutti soltanto una parte della volta su cui le pitture erano di puro motivo ornamentale»². Il giorno successivo, un secondo comunicato del Pro-Prefetto, monsignor Eugène Tisserant (1884-1972)³ informò sulla reale entità del disastro: «nell'ala nord del Cortile del Belvedere, il tetto del Braccio Sistino è precipitato. L'enorme peso ha prodotto la rovina di parte degli ambienti interni, fino al pianterreno»⁴ [fig. 1].

La gravità del danno obbligò le autorità ecclesiastiche all'attuazione di una perdurante strategia dell'oblio, sulla quale solo nell'ultimo decennio è stata fatta parziale luce⁵, non essendo ancora possibile accedere alla documentazione custodita presso gli archivi della Santa Sede, a tutt'oggi chiusa alla consultazione. In compenso, è stato pubblicato un memoriale del 1935 redatto da Federico Mannucci (1848-1935), ingegnere sotto-foriere dell'Ufficio Tecnico del Governatorato⁶, il quale, unitamente ad altre informazioni rintracciate, consente un aggiornamento su cause e dinamiche del crollo, nonché sulla fulminea ricostruzione che ne seguì.

La Biblioteca fu eretta tra il 1587 e il 1589 su progetto di Domenico Fontana (1543-1607) per conto di Sisto V Peretti (1585-1590)⁷. Allogata tra la galleria di levante (1512) e quella di ponente (1565), in corrispondenza della prima scalinata del Belvedere bramantesco, presenta muri perimetrali fondati

necessariamente a quote diverse, con dislivello di circa 11 m⁸ [fig. 2]. L'edificio è costituito

«di due corpi divisi nel piano terreno da un muro di spina e da [sei] grossi pilastri rispondenti a quelli del prospetto; il piano terreno è coperto con volta a botte nel corpo posteriore, e con calotte sferiche a sesto ribattuto nel corpo anteriore. Nei due piani superiori vi sono solamente i piloni sui quali poggiano le volte a crociera»⁹,

costruite in muratura a sezione sottile, perché di minor peso e «più sicure da foco»¹⁰ [fig. 3]. Le altre porzioni murarie sono a sacco rivestite in laterizi, a eccezione dei pilastri centrali del salone Sistino, in muratura di mattoni pieni.

«Tutti i piani sono coperti con volte di mattoni; quelle sopra la sala Sistina, costruite a botte, sono di tipo più leggero e costituiscono il sottotetto. Il tetto è in legno con grosse travi a puntoni e la tratta accorciata da saette; la copertura è con tegole alla romana»¹¹.

Gli interpiani interni misurano 12 m al pianterreno e circa 8,75 m al primo e secondo piano. L'altezza totale del fabbricato, dal piano del cortile del Belvedere alla linea di gronda, è di 30 m [fig. 4]. Al piano terra

«fu utilizzato il solo corpo anteriore, mentre nel posteriore rimase sempre un banco di argilla per i due terzi della altezza, sul quale era costruita la grande scala per salire alla parte intermedia dell'anfiteatro, che oggi forma il cortile della Stamperia»¹².

I locali al pianterreno, che da progetto avrebbe dovuto ospitare «logge grandissime» mai realizzate, servirono prima da fienile, poi da autorimessa e infine da deposito per il Museo della Scultura. Al primo piano furono allogati magazzini e uffici per il personale, secondo l'assetto funzionale calibrato da Fontana sulla prevista espansione della Biblioteca lungo i corridoi laterali del Belvedere. All'ultimo livello, più luminoso e protetto da polvere e rumori, troneggia il monumentale salone intitolato a papa Peretti e arredato con le recuperate armadiature lignee della biblioteca di Sisto IV. Il vasto ambiente nel sottotetto corrisponde invece al «soffittone [del] primo custode della Libreria», già descritto come «seconda soffitta grande e lunga che resta sopra le due navate della Libreria tutte con sue incavallature»¹³. Il salone Sistino, lungo circa 80 m, largo 15 m e alto 9 m, è diviso in due navate da sei pilastri sostenenti volte a crociera, con adiacenti piccola galleria e vestibolo. Il piano di calpestio è rialzato all'estremità per aumentarne la percezione di profondità e colmare la differenza di quota tra i paralleli corpi di fabbrica del cortile. Il celebre ornato pittorico fu eseguito tra il 1587 e il 1590 da Giovanni Guerra e Cesare Nebbia¹⁴: il programma iconografico, ideato da Federico Rinaldi, custode della Biblioteca dal 1570, si dipana lungo una trama tematica ispirata alla storia del libro e alla supremazia

divina sulle attività intellettive¹⁵. Ad essa si coniuga la glorificazione del pontificato sistino nella sequenza narrativa che ne esibisce l'apologetico ufficio delle imprese edilizie. Nell'intradosso delle volte, un luminoso fondo bianco esalta la versione cristianizzata del motivo a grottesche, replicato anche nei sottarchi e negli sguinci delle finestre, seppur con un frasario ormai cristallizzato, lontano dagli strepitosi modelli di primo Cinquecento¹⁶ [fig. 5].

Tra XVII e XVIII secolo sono documentati diversi interventi di adeguamento funzionale nella Biblioteca, rinnovati anche dopo il 1870, allorché molti archivi furono trasferiti in Vaticano e frettolosamente sistemati in locali spesso inadeguati, come riferiscono le citate *Memorie* di Mannucci, tra i protagonisti del processo di modernizzazione del Vaticano funzionale ai nuovi equilibri instaurati nel pontificato di Pio XI Ratti (1922-1939) in «quel tanto di territorio»¹⁷ generato nel 1929 dai Patti Lateranensi. I compiti del sotto-foriere includevano la custodia, l'ordinaria manutenzione e la conservazione di tutti gli edifici di pertinenza dei Sacri Palazzi, nonché la progettazione, la direzione lavori e i collaudi di nuove opere edilizie. Dopo il forzato pensionamento nel 1929, Mannucci mantenne l'incarico di membro della Commissione Permanente per la Tutela dei Monumenti Storici ed Artistici della Santa Sede, in virtù del



Fig. 1. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, vista dei tre piani del registro centrale interessati dal crollo (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.39.17).

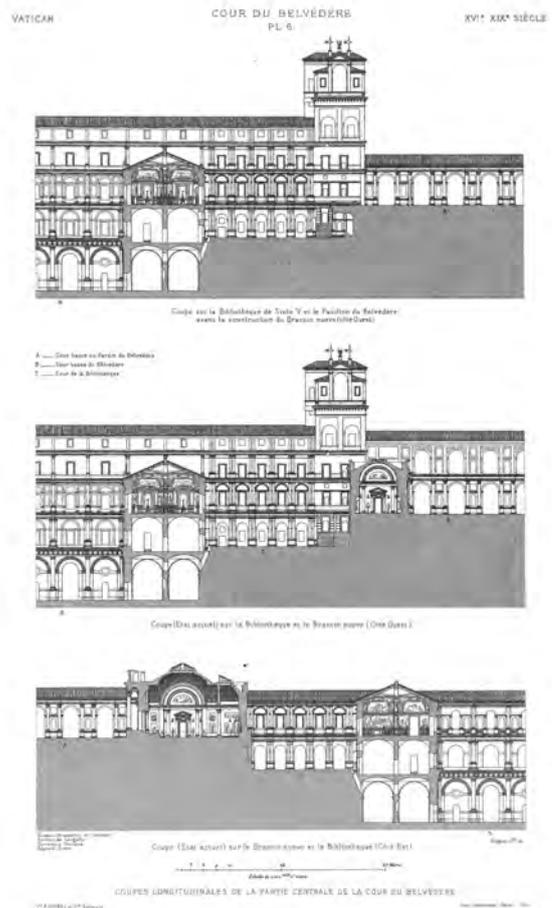


Fig. 2. Cortile di Belvedere in Vaticano, sezione (da P.M. Letarouilly, *Le Vatican et la Basilique de Saint Pierre de Rome*, II, Paris 1882, tav. 6).

quale ebbe conoscenza diretta del crollo della Biblioteca e delle vicende connesse alla sua ricostruzione¹⁸. Le *Memorie*, dalle quali trapela la poca sintonia di Mannucci con l'ingegnere-architetto vercellese Giuseppe Momo (1875-1940), tra i progettisti incaricati della rifigurazione della cittadella papale¹⁹, documentano però anche altri problemi occorsi a diversi edifici della Santa Sede e la loro pubblicazione nel maggio 1935 ebbe esito deflagrante²⁰. Il 6 luglio dello stesso anno, Pio XI ordinò al Prefetto dell'Archivio Vaticano, Angelo Mercati, di conservare le 296 copie sottratte al commercio e di ritirare quelle già distribuite²¹. Poco dopo fu decretata anche la distruzione delle copie sequestrate; se ne salvarono solo tre esemplari, oggi all'Archivio della Prefettura²².

In precedenza, per volontà di Leone XIII Pecci (1878-1903), la Biblioteca era stata interessata da una diffusa opera di adeguamento funzionale e nel 1890 fu aperto alla consultazione l'Archivio della Santa Sede, per il quale fu allestita una nuova sala consultazione (sala Leonina)²³. Influiro su successivi riassetto le acquisizioni, nel 1891, della biblioteca Borghese e, nel 1902, della monumentale biblioteca Barberini, comprensiva dei preziosi scaffali in noce massiccio realizzati da Giovan Battista Soria (1581-1651) per il palazzo romano di Urbano VIII²⁴. Nel 1912, papa Pio X Sarto (1903-1914) provvide ad una più sicura collocazione dei manoscritti e all'allestimento di una sala studio nei locali della Stamperia. Nel 1923 fu aggregata alla Vaticana anche la biblioteca chigiana, che richiese l'occupazione di tutti i piani del braccio orientale del Corridore di levante, dalle scuderie al piano terreno, fino all'attuale deposito stampati allogato al quarto piano. Altre modifiche furono eseguite tra il 1928 e il 1931, secondo un piano di sviluppo voluto da Pio XI, comprensivo dell'incremento del patrimonio librario, dell'allestimento di nuovi depositi, spazi di lettura e consultazione e dell'installazione di ascensori e sistemi meccanici di ventilazione²⁵. Tale progetto fu attuato, non senza divergenze, da Mannucci, Mercati, Tisserant e dal milanese Leone Castelli (1879-1956), titolare dell'impresa incaricata dei lavori. L'inaugurazione del deposito stampati data al 20 dicembre 1928. Preceduto da importanti opere di rinforzo fondale, l'allestimento fu risolto con scaffalature in ferro capaci di 800.000 volumi, disegnate dall'architetto statu-

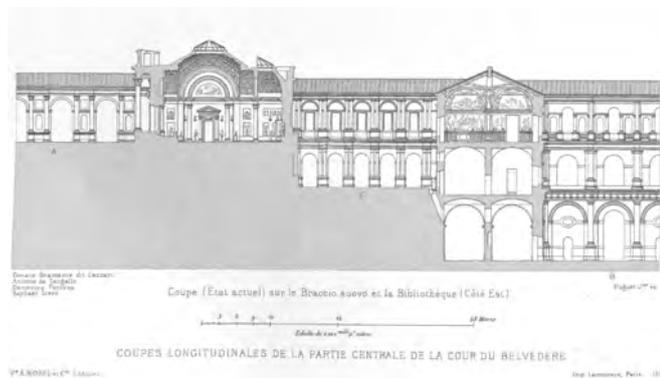


Fig. 4. Cortile di Belvedere in Vaticano, particolare con sezione della Biblioteca Vaticana (da P.M. Letarouilly, *Le Vatican et la Basilique de Saint Pierre de Rome*, II, Paris 1882, tav. 6).

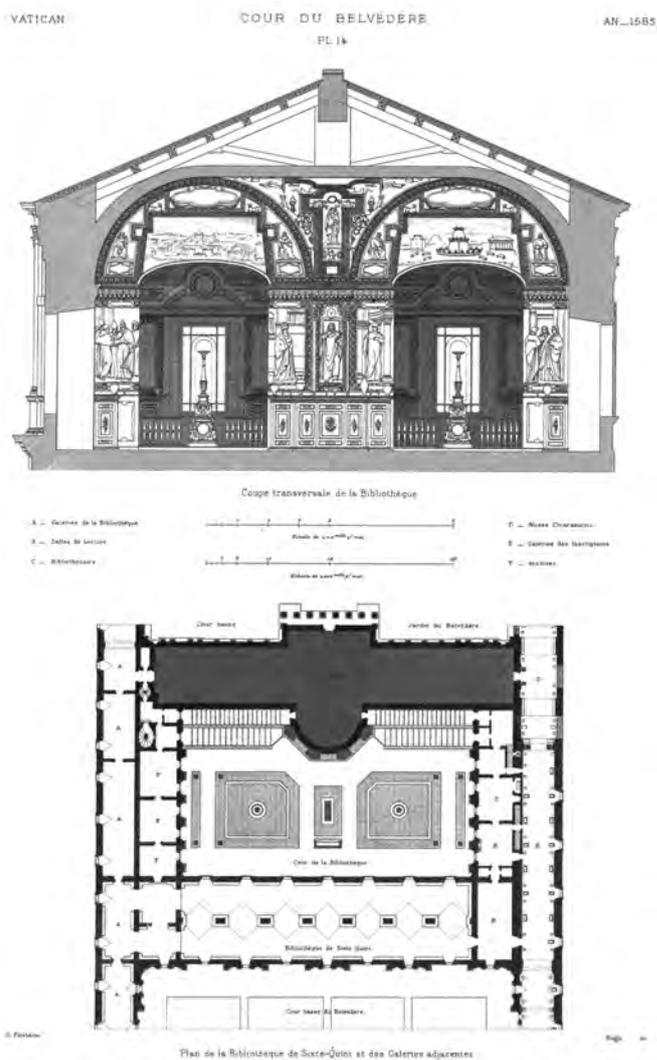


Fig. 3. Biblioteca Vaticana, pianta e sezione del Salone Sistino (da P.M. Letarouilly, *Le Vatican et la Basilique de Saint Pierre de Rome*, II, Paris 1882, tav. 14).



Fig. 5. Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, veduta del Salone Sistino.



Fig. 6. Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, magazzino degli stampati con scaffalature in ghisa SNEAD e travature metalliche a rinforzo delle volte (da A. Rita, *La Biblioteca Vaticana nelle sue architetture. Un disegno storico*, in *La Biblioteca Vaticana. Libri e luoghi all'inizio del terzo millennio*, a cura di G. Guala, A. M. Piazzoni, A. Rita, *Città del Vaticano* 2011, p. 107, fig. 39).



Fig. 7. Città del Vaticano, Cortile del Belvedere e braccio di Giulio II (©vvoenny/123RF.com).

nitense Angus Sneed MacDonald (1883-1961) e acquistate dalla Sneed di Jersey City²⁶. Tali impalcati richiesero l'uso di scale montate su rulli di ferro, che indussero dannose sollecitazioni alla struttura, tanto da rendere necessari costanti controlli. Furono attrezzate con i medesimi scaffali anche la sala consultazione e la galleria nel braccio di Giulio II, già sede dallo Studio del Mosaico [fig. 6]²⁷. Il pontefice ordinò inoltre l'apertura degli attuali ingressi alla Biblioteca e all'Archivio dal cortile del Belvedere, in sostituzione dell'originale accesso dalla Galleria Lapidaria. I lavori furono diretti da Luca Beltrami (1854-1933), architetto della Fabbrica di San Pietro dal 1927, incaricato del restauro del cortile bramantesco²⁸. Obbligato da papa Ratti a riferire a Beltrami sul proprio operato, in diverse occasioni Mannucci dissentì su alcune scelte tecniche di quest'ultimo, opponendosi tanto alla riconversione funzionale delle scuderie, che riteneva inadatte per la diffusa presenza di umidità, quanto alla proposta apertura di quattro «enormi finestroni alti da terra fin sotto la volta»²⁹, necessari a illuminazione e ricambio d'aria dei nuovi ambienti, ma ciascuno dei quali avrebbero sottratto una superficie di appoggio di circa 4 mq [fig. 7]. Mannucci suggerì in loro vece l'ampliamento delle finestre ovali esistenti e l'inserimento di un impianto di illuminazione elettrica, rimasti però inesitati³⁰. La vicenda si risolse il 23 giugno 1928, allorché Mercati pose Mannucci di fronte a un drastico ultimatum: acconsentire all'apertura degli archi e alla demolizione di parte del muro, oppure rinunciare al proprio incarico, che, in tal caso, sarebbe passato all'ing. Fabio De Rossi, suo collaboratore³¹. Mannucci ribadì la propria posizione e scelse il ritiro. Pio XI, con parere favorevole di Momo e Castelli, dette ordine di procedere. I finestroni nel cortile del Belvedere furono riaperti «con notevole giovamento dell'estetica di questo bellissimo ambiente»³², ma con negative conseguenze sulla statica dell'edificio, tanto che, per uniformare la distribuzione dei nuovi carichi sulla galleria, fu necessario realizzare una platea di cemento armato per l'intera sua superficie. Questa, inevitabilmente, incrementò il già considerevole carico gravante sulla struttura, tanto che a sistemazione dei libri pressoché ultimata, il manifestarsi di una diffusa rete di fessurazioni obbligò a un nuovo tempestivo intervento. I volumi vennero spostati e l'edificio rinforzato con presidi in ferro, comunque non risolutivi, dal momento che il «Corridore di levante» è a tutt'oggi soggetto a costante monitoraggio statico.

Le preoccupazioni di Mannucci si rivelarono presagio di catastrofe per l'adiacente braccio sistino, il cui registro centrale rovinò nel pomeriggio del 22 dicembre 1931 [fig. 8]. Il crollo avvenne in due tempi, a iniziare dai pilastri e dalle volte mediane. Mentre erano in corso le operazioni di soccorso, uno schianto annunciò la rovina: dalla copertura al pianterreno, il salone di Sisto V, la sottostante sala Leonina e quelle immediatamente adiacenti furono ridotte in macerie [fig. 9]. Si registrò la perdita di 15.000 volumi e un danno ben più grave in termini di vite umane; morirono Marco Vattasso, impiegato avventizio della Biblioteca, e quattro operai dell'impresa Fagiani, appaltatrice dei lavori - Secondo Guerra, Federico Terlizzi, Sante Manenti e un tale Patrignani³³ -, i cui nomi si conobbero solo diverse ore più tardi, «perché molti di essi,



Fig. 8. Città del Vaticano, Cortile del Belvedere con la Biblioteca Vaticana dopo il crollo del 22 dicembre 1931 (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.38.14).



Fig. 9. Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, Sala Leonina e Salone Sistino dopo il crollo del 22 dicembre 1931 (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.39.19).



Fig. 10. Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, porzione del Salone Sistino interessata dal crollo del 22 dicembre 1931 (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.38.19).

essendo cottimisti e presi a giornata, non erano ancora segnati nel regolare libretto di assunzione»³⁴. Alcuni documenti di padre Leonard Boyle, Prefetto della Biblioteca dal 1984 al 1997, attestano anche la morte della moglie dello scultore francese Gabriel Forestier, quel giorno in visita al salone Sistino³⁵ [fig. 10]. Il crollo suscitò grande impressione nell'opinione pubblica mondiale, presto obliato dalla Santa Sede, tanto che perfino la targa celebrativa posta a conclusione dei recenti lavori di restauro ne omette la memoria³⁶.

Nel maggio 1932, Leone Castelli chiarì le dinamiche del crollo: questo mosse dai due piloni centrali

«con la intera campata di mezzo e gran parte delle campate laterali. I muri di facciata, corrispondenti alla parte caduta, subirono uno scuotimento reso ancor più intenso dallo spezzarsi dei tiranti delle volte, i quali fissati nei piloni caduti sotto il rilevante sforzo di tensione non resistettero»³⁷.

Il crollo dei pilastri centrali sottrasse il necessario contrasto agli archi del muro di spina e

«si ebbe così uno spostamento delle parti laterali verso il vuoto. Minacciose fessure si verificarono gradatamente nelle murature dalle campate laterali a quelle cadute. Il pericoloso movimento venne arrestato, durante il febbrile lavoro di sgombero, con robuste puntellazioni provvisorie. Appena terminato lo sgombero delle macerie, si prov-



Fig. 11. Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, ambienti al pianterreno dopo il crollo del 22 dicembre 1931 (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.38.16).

vide alle opere di presidio e di puntellazione definitiva con opportune incastellature, atte anche alle opere di ricostruzione, mentre si iniziava lo studio del progetto per la ricostruzione della parte caduta e il consolidamento delle parti laterali»³⁸.

Il *Memoriale* di Mannucci integra tali informazioni, chiarendo quanto non ancora esplicitato dalle inaccessibili relazioni tecniche, ma chiaramente documentato dalle istantanee dello studio fotografico Felici, il cui strepitoso reportage rivela con autoptica chiarezza consistenza materica delle sezioni crollate, tecnica costruttiva e gravità del danno³⁹ [fig. 11].

Subito dopo il crollo, 200 operai e carpentieri dell'impresa Castelli allestirono un colossale impalcato ligneo a protezione degli ambienti sinistrati. Il dispositivo, raffigurato nel 1932 dal pittore statunitense Vernon Howe Bailey (1874-1953), copriva una breccia lunga 27 m e larga circa 15 m [fig. 12]⁴⁰.

«I lavori in parola sono stati diretti dagli ingegneri Momo e Castelli e compiuti con i mezzi e le valenti maestranze di cui l'Impresa Figli di Pietro Castelli largamente dispone. Le robuste armature furono subito montate, tenendo presente che in un secondo tempo esse dovranno servire per la ricostruzione delle parti crollate. Il loro appoggio fu costituito da grosse travi di ripartizione (dormienti) che, collocate

provvisoriamente, almeno in parte sulle macerie, venivano mano a mano rimpiazzate, creandosi nuovi appoggi sui muri e sul terreno vergine. Il tipo delle armature è quello detto a cestello: vi furono impiegate grosse travi di castagno, di abete e di larice. L'effetto della copertura provvisoria ha subito allontanato ogni possibile ingiuria del cattivo tempo e ha reso così possibile e protetta la definitiva opera di restauro già in questi giorni iniziata»⁴¹.

Realizzato in soli quattro giorni, l'impalcato fu protetto dalla pioggia con tele catramate. Per ordine di Tisserant e con la direzione di De Rossi furono messi in sicurezza gli ambienti lesionati, puntellate le sopravvissute porzioni delle volte crollate e montate diverse biffe di vetro per monitorare le altre strutture. A un mese esatto dal crollo, il 22 gennaio 1932, nella sala dei grandi cataloghi fu constatata la rottura di sei biffe su uno dei muri principali. Il locale venne immediatamente sgomberato e puntellato. Mentre i tecnici procedevano alle ispezioni necessarie alla definizione dei criteri d'intervento per il consolidamento e la ricostruzione, analoghe precauzioni furono adottate nei locali adiacenti, dove altre biffe vennero fissate alle murature; alla fine del mese risultarono tutte integre⁴².

Sulle cause del disastro si rincorsero le ipotesi più disparate,



Fig. 12. Vernon Howe Bailey, *Biblioteca Vaticana, impalcato provvisorio eretto a protezione della porzione di edificio interessata dal crollo del 1931, disegno ad acquerello, 1932* (Città del Vaticano, @Biblioteca Apostolica Vaticana, Gabinetto Disegni e Stampe, Disegni generali, f. 368r).

tanto che le versioni fornite da «L'Osservatore Romano» e «La Civiltà Cattolica» differirono nettamente da quelle riportate dalle testate laiche. Un testimone riferì di aver udito un rumore e di aver visto la volta della sala Leonina aprirsi lentamente⁴³. Altri presenti affermarono di aver notato – nella stessa mattina del 22 dicembre 1931 – una fenditura nel salone Sistino, immediatamente segnalata all'Ufficio Tecnico, che tuttavia non ritenne di dover intervenire. Fu comunque convinzione condivisa che il crollo non fosse ascrivibile al cedimento delle capriate lignee cinquecentesche, come invece sostenuto dai comunicati vaticani, secondo i quali queste ultime avrebbero provocato la rovina del pavimento del salone Sistino e, quindi, della sottostante volta della sala Leonina. Viceversa, il crollo apparve piuttosto indotto dallo “spaccarsi” di quest'ultima, che trascinò con sé la porzione centrale del piano superiore e la copertura; se, infatti, la rovina fosse avvenuta a causa delle capriate, molto probabilmente volte e pilastri sottostanti avrebbero resistito all'improvviso sovraccarico. Per questo fu «opinione diffusa tra i competenti che il crollo fosse avvenuto dal basso»⁴⁴, tanto più che gli operai sepolti dalle macerie risultarono impegnati nell'apertura di nuovi locali al piano terra, in opere di sterro e nel rinforzo dei pilastri, «dei quali si era notata la scarsa resistenza»⁴⁵ [fig. 13]. Diversa fu invece la versione fornita dal Vaticano, al quale, proprio per il fatto che «al pian terreno si stavano svolgendo lavori di sterro e di rafforzamento»⁴⁶, apparve evidente che il disastro fosse da imputare al crollo del tetto⁴⁷, per il quale fu addirittura accusato Domenico Fontana, reo di imperizia tecnica. Sulla base di tali presunti difetti, fu ordinata la revisione «di tutti i fabbricati della stessa epoca e l'adozione di misure provvisorie e razionali provvedimenti per eliminare ogni motivo di apprensione»⁴⁸. Eppure, nonostante per circa tre secoli l'edificio sistino non avesse manifestato alcun segno di instabilità – neanche dopo il 1870, allorché nella concitazione dei primi giorni di Roma Capitale furono stipate al primo piano della Biblioteca ben 500 tonnellate di armi dell'esercito pontificio, e nemmeno in occasione dei devastanti eventi sismici del 1908 (Messina) e del 1915 (Avezzano) – già alla fine degli anni Venti, era stato predisposto un precauzionale piano di «rafforzamento di tutto l'edificio, comprensivo della sostituzione delle vecchie capriate lignee con nuove strutture in ferro, come già eseguito nell'Archivio», obbligate dalle opere di rifunzionalizzazione in corso. Per illuminare i nuovi ambienti interni erano state aperte arcate a tutto sesto nel muro di spina, estese fino alla quota delle volte e sorrette da pilastri larghi 4 m, «basandone le spalle sul piano terreno e stabilendone la soglia a 4.60 m»⁴⁹. Spalle e archi furono eseguiti in mattoni e De Rossi fu incaricato della direzione dei lavori. Questi mossero dall'apertura dei due vani centrali con la realizzazione di due archi “in breccia” (“cuci e scuci”), disarmati a soli cinque giorni dalla posa del concio di chiave con la demolizione della inclusa porzione di muro preesistente, usato come armatura. Seguì la costruzione degli altri due archi, analogamente impostati su nuove spalle di mattoni, «adottando per meglio rispondere alla voluta celerità, malta ordinaria mista con cemento»⁵⁰. I conci di chiave della seconda coppia di arcate furono murati lunedì 21 dicembre 1931. Il

giorno seguente, due operai – pare a insaputa di De Rossi – procedettero «a colpi di gravina» alla demolizione del muro di armatura dell'arco verso il nuovo ingresso alla Biblioteca. La differente spinta esercitata dalle volte delle due porzioni del corpo di fabbrica divise dal muro di spina procurò la fessurazione delle volte della soprastante sala Leonina, da cui le lesioni nel pavimento del salone Sistino e quindi il primo crollo. Il secondo, indotto dal sovraccarico imposto agli archi centrali non ancora consolidati, travolse la porzione centrale dell'edificio fino alla copertura. Mannucci riferì che ad una prima ispezione, la sopravvissuta porzione del muro centrale risultò inclinata verso il fronte del Cortile. Allorché furono rimosse le macerie, tale rotazione si accentuò, tanto da rendere necessaria una puntellatura. Essa rivelò uno spostamento del muro dalla verticale sulla fondazione, che, considerata la natura incoerente del sottosuolo, avrebbe potuto estendere considerevolmente l'area del disastro. L'edificio fonda infatti su un terreno non omogeneo di argilla compatta, interpolata a strati misti a sabbia e strati rocciosi, ed è interessato da infiltrazioni di acqua e da alcune sorgive. Le prolungate infiltrazioni potrebbero aver eroso il terreno di fondazione del muro di spina, sino a procurarne lo scorrimento. Ciò avrebbe spiegato anche la linea di rottura delle volte, più prossima al fronte verso il cortile della Biblioteca che a quello di Belvedere. In



Fig. 13. Biblioteca Vaticana, opere di ricostruzione delle volte e del pavimento del Salone Sistino, 23 novembre 1932 (foto ACME-Newspicture, historicimage.com, A 122).

prima istanza, dunque, Mannucci imputò il crollo allo scorrimento della fondazione del muro centrale, certo accelerato dai lavori in corso, ma non inopportuni in un edificio di cui comunque ribadì solidità e completa integrità, da cui l'implicita – quanto obbligata – assoluzione del Governatorato. Tale posizione fu però confutata nel *Memoriale* del 1935, nel quale, forse sulla base di nuovi dati, lo stesso Mannucci condannò senza riserve l'inopportuna perforazione del muro di spina⁵¹. Una prima inchiesta fu affidata alla Gendarmeria pontificia; successivamente, Pio XI nominò due commissioni, tecnica e giuridica, per indagare su cause e responsabilità del disastro. Data al 29 dicembre 1931 il decreto di nomina della commissione tecnica, composta dal comandante dei Vigili del Governatorato di Roma, ingegnere Venuto Venuti, da Leone Castelli e Giuseppe Momo⁵². Il 24 gennaio 1932 fu istituita anche la commissione giuridica, costituita da mons. Massimo Massimi, decano della Sacra Rota, dall'avvocato Paolo Pericolo, presi-

dente del tribunale di prima istanza dello Stato Città del Vaticano, e da mons. Spirito Maria Chiappetta, ingegnere direttore dell'ufficio vaticano per la costruzione delle case parrocchiali⁵³. Con giudizio approvato dal pontefice il 29 marzo 1932, la commissione assolse da ogni responsabilità, per insufficienza di prove, tanto il direttore dei lavori, quanto la ditta Fagiani, esecutrice dei lavori. Tuttavia, l'anno successivo De Rossi fu obbligato alle dimissioni sia dal suo ruolo di direttore dell'Ufficio Tecnico del Governatorato, sia da sotto-foriere dei Sacri Palazzi Apostolici, essendo stata giudicata la sua direzione non adeguata all'importanza dei suddetti uffici. Essendo poi risultata parzialmente arbitraria ed errata l'esecuzione dei lavori da parte del personale dell'impresa esecutrice, la commissione ne esautorò il titolare, Sebastiano Fagiani, dall'incarico di capomastro dei Sacri Palazzi Apostolici, rescindendone tutti i contratti stipulati la Santa Sede⁵⁴.

Gli esiti dell'inchiesta tecnica non furono resi noti, pare per la necessità di un supplemento d'indagine, di cui però non fu mai dato riscontro⁵⁵. Eppure, risulta che in sole due settimane la commissione avesse già ultimato la relazione, consegnata al pontefice alla metà di gennaio 1932⁵⁶. Il 10 maggio, William Warner Bishop (1871-1955), bibliotecario americano impegnato nella catalogazione degli archivi vaticani, ribadì che non era stato reso pubblico alcun rapporto tecnico, chiosando realisticamente che, nel caso le cause del disastro fossero state effettivamente individuate in calcoli errati o erronee indicazioni progettuali, la verità non sarebbe mai emersa⁵⁷. E così fu.

Sintetiche informazioni su indirizzi e procedure adottate nell'opera ricostruttiva trapelarono dai quotidiani dell'epoca, poi confermate dal memoriale di Mannucci. All'indomani del disastro, il 23 dicembre 1931, in visita ai devastati locali della Biblioteca, Pio XI «si affacciò alla sala di consultazione dalla quale, attraverso il Salone Sistino scomparso, si vedeva il cielo corrucciato e gelido di quella mattinata»⁵⁸ e, come riferito da «Meridiana di Roma» (ma non da «L'Osservatore Romano»), esclamò: «era questa un'opera d'arte che non doveva essere toccata!»⁵⁹. Tale affermazione, che avvalorava le considerazioni

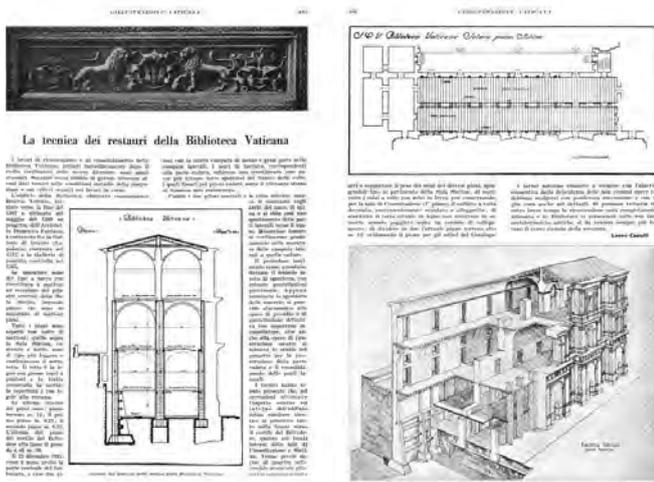


Fig. 14. L. Castelli, La tecnica dei restauri della Biblioteca Vaticana, in «L'illustrazione vaticana», 9, 10 maggio 1932, pp. 433-434.



Fig. 15. a) Città del Vaticano, Biblioteca Vaticana, porzione crollata della volta del Salone Sistino con particolare della decorazione a grottesche (Città del Vaticano, Foto Felici @Fototeca dei Musei Vaticani, IV.38.22); b) Ricostruzione delle volte del Salone Sistino nella Biblioteca Vaticana (da L. Castelli, «Quel tanto di territorio». Ricordi di lavori ed opere eseguiti nel Vaticano durante il pontificato di Pio XI (1922-1939), Roma 1940, p. 84).

di Mannucci e, dunque, l'ipotesi dell'errore umano, è indicativa del disinvolto approccio all'adeguamento funzionale e alle procedure di consolidamento degli edifici allora vigenti, eccessivamente fiduciose nelle potenzialità della tecnologia contemporanea e digiune dei principi di compatibilità e reversibilità. Non a caso, il 1931 fu l'anno di sottoscrizione della *Carta del Restauro di Atene*, i cui precetti furono accolti e diffusamente applicati anche nella Città del Vaticano, come provano, tra gli altri, i numerosi interventi eseguiti dall'impresa Castelli⁶⁰. Aderendo ai principi giovanoniani, la *Carta* incoraggiava l'uso di materiali moderni nel restauro⁶¹. L'art. 5 ribadiva la fiducia nella tecnica moderna e nel cemento armato, utili a restituire agli edifici resistenza e durevolezza necessarie per contrastare il trascorrere del tempo, e dei quali si consigliava l'impiego anche sulle murature antiche per evitare i rischi «della disfattura e della ricostruzione». Si raccomandava altresì la perfetta dissimulazione di tali «mezzi di rinforzo», al fine di non alterare l'aspetto e il carattere dell'edificio⁶². La ricostruzione *in pristinum* della Biblioteca, ordinata da Pio XI, apparve come unica via perseguibile per un imperativo riscatto. A lavori ultimati, «l'aspetto esterno ed interno dell'edificio sarebbe dovuto risultare identico al primitivo, tanto nella fronte verso il cortile del Belvedere, quanto nei locali interni delle sale di Consultazione e Sistina»⁶³, le cui volte furono «scrupolosamente ripristinate»⁶⁴, finanche nella mimetica ripresa dei partiti decorativi cinquecenteschi.

Il 18 marzo 1932, furono rese note le linee d'intervento, che avrebbero dovuto «provvedere alla statica in modo sicuro»⁶⁵. Il progetto – redatto da Momo e Castelli con l'ufficio tecnico del Governatorato – prevedeva la realizzazione di una nuova struttura nell'edificio esistente «senza variare menomamente la linea architettonica attuale»⁶⁶, vale a dire l'inserimento «nelle vecchie murature di pilastri in cemento armato atti a sopportare il peso dei solai dei diversi piani, spingendoli fino al pavimento della Sala Sistina», la sostituzione delle volte con solai in ferro, «ma conservando nella sala di Consultazione (1° piano), il soffitto a volta decorata, convenientemente svuotata e alleggerita», nonché la sostituzione del tetto in legno con strutture in cemento armato «poggiato sopra un cordolo di collegamento»⁶⁷. Per utilizzare al meglio lo spazio del piano terreno, alto 12 m, furono ricavati a metà altezza ampi ammezzati utilizzabili come locali di lavoro e studio. La sala di consultazione fu illu-

minata da finestroni aperti verso il cortile di Belvedere. La Biblioteca avrebbe così riacquisito le «linee architettoniche antiche, si da rendere sempre più lontano il triste ricordo della sventura»⁶⁸ [fig. 14]. A dirigere l'opera di ricostruzione fu dapprima lo stesso Fabio De Rossi, nel 1931-32 ancora in servizio presso l'Ufficio Tecnico del Governatorato e la Commissione per i Pubblici Lavori, dai quali verrà esautorato solo nel 1933, a conclusione dell'inchiesta sulle cause del disastro, di cui divenne capro espiatorio e unico responsabile⁶⁹.

Nelle volte del salone Sistino furono ripristinate à l'identique i perduti brani pittorici, eseguiti da restauratori vaticani guidati dall'esperto Biagio Biagetti (1877-1948), direttore della Pinacoteca, incaricato dall'allora direttore dei Musei, Bartolomeo Nogara (1868-1954), amico da lunga data di papa Ratti⁷⁰ [figg. 15a-b].

I lavori furono eseguiti nel termine di un anno e si conclusero il 3 aprile 1933⁷¹; ne furono elogiati i tempi serratissimi, la perfezione esecutiva, la piena fruibilità della Biblioteca per tutta la durata del cantiere e «il massimo alleggerimento della pesante costruzione eseguita ai tempi di Sisto V con sistemi che, di fronte alla tecnica edilizia moderna, possono a ragione considerarsi come addirittura primitivi»⁷². Secondo volontà del «papa bibliotecario», architetti, ingegneri e pittori profusero il meglio delle loro abilità e Biagetti «seppe esprimere nelle parti reintegrate, tanta efficacia di imitazione per gusto e tecnica pittorica, che gli attuali visitatori non s'accorgono affatto delle due epoche che a quell'ambiente hanno dato tanta festa di disegni e di colori»⁷³. Il pontefice poté così ammirare «un salone risorto come d'incanto uguale al primo, perfettamente»⁷⁴.

Dalle *Memorie* di Mannucci, invece, risultano «sciatte, incompetenze, improvvisazioni, resistenze al nuovo, gelose difese di ambiti e interessi privati»⁷⁵ da parte dei tecnici vaticani. Trapela altresì una generale critica ai metodi e alle procedure adottate per la trasformazione del Vaticano nei primi decenni del Novecento, da Mannucci ritenuti avventati, irrispettosi e a tratti inconsapevoli dei rischi cui veniva esposto il patrimonio costruito. Tale posizione esplicitò lo scontro tra due generazioni di tecnici, nel quale ebbero il meglio gli uomini del papa – Beltrami, Castelli e Momo – e un nuovo modo di intendere il restauro, ancora lontano da quei criteri di rispetto e sensibilità, compatibilità e reversibilità che solo diversi decenni più tardi entreranno di diritto nella teoria e nella pratica di questa disciplina.

Note

¹ «Civiltà Cattolica», 83, 1932, I, p. 1.

² BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 167, da «Osservatore Romano» del 22 dicembre 1931, s.p. Notizie sul crollo sono rintracciabili anche in «Illustrazione Italiana», annate 1931-1933.

³ Prefetto della Biblioteca era in quegli anni mons. Giovanni Mercati (1866-1957).

⁴ «L'Osservatore Romano», 24 dicembre 1931, p. 1.

⁵ N. MARCONI, *Il crollo e il restauro del Salone Sistino nella Biblioteca Apostolica Vaticana (1931-1933)*, in *AID Monuments. Materials, Techniques, Restoration for Architectural Heritage Reusing*, atti del convegno (Perugia 13-16 maggio 2015), a cura di C. Conforti e V. Gusella, Roma 2017, pp. 437-457.

⁶ Perfezionatosi in architettura presso l'Accademia di San Luca, Mannucci ricoprì anche la carica di architetto dei Sacri Palazzi Apostolici dal 1884 al 1888, quando in sua vece fu nominato il compagno di studi Francesco Vespignani, figlio di Virginio, suo maestro (F. MANNUCCI, *I miei quarantasette anni di sotto-foriere maggiore dei Sacri Palazzi Apostolici*, Roma, s.d. [ma 1935] in P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie (1935) del sotto-foriere dei Palazzi Apostolici Federico Mannucci*, in «Miscellanea Bibliothecae Apostolicae Vaticanae», XXII, 2016, pp. 761-868, qui p. 762).

- ⁷ Sulla storia della Biblioteca, per i temi qui di interesse, si vedano M. BEVILACQUA, *Domenico Fontana e la costruzione del nuovo edificio*, in *La Biblioteca Vaticana tra riforma cattolica, crescita delle collezioni e nuovo edificio (1535-1590)*, a cura di M. Ceresa, Città del Vaticano 2012, pp. 305-331; G. CURCIO, «La gran mole della Libreria Vaticana nel Belvedere» del XVII secolo, in *La Vaticana nel Seicento (1590-1700): una biblioteca di biblioteche*, a cura di C. Montuschi, Città del Vaticano 2014, pp. 601-649; *La Biblioteca Vaticana. Libri e luoghi all'inizio del terzo millennio*, a cura di G. Guala, A. M. Piazzoni, A. Rita, Città del Vaticano 2011; *Le origini della Biblioteca Apostolica Vaticana tra Umanesimo e Rinascimento (1447-1534)*, a cura di A. Manfredi, Città del Vaticano 2010; J. BIGNAMI ODIER, J. RUYSSCHAERT, *La Bibliothèque Vaticane de Siste IV à Pie IX*, Città del Vaticano 1973; J. HESS, *La Biblioteca Vaticana: storia della costruzione*, in «*Illustrazione Vaticana*», 9, 1938, pp. 231-241.
- ⁸ D. FONTANA, *Della trasportatione dell'Obelisco Vaticano et delle fabbriche di Nostro Signore Papa Sisto V fatte dal Cav. Domenico Fontana architetto di Sua Santità*, Roma 1590, pp. 82-98 (anche M. PANSÀ, *Della Libreria vaticana*, Roma 1591 e A. ROCCA, *Bibliotheca Apostolica Vaticana*, Roma 1591).
- ⁹ F. MANNUCCI, *I miei quarantasette anni...*, cit., in P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 817.
- ¹⁰ M. MORRESI, *Jacopo Sansovino*, Milano 2000, p. 197.
- ¹¹ L. CASTELLI, *La tecnica dei restauri della Biblioteca Vaticana*, in «*L'illustrazione vaticana*», 9, 10 maggio 1932, p. 433.
- ¹² MANNUCCI, *I miei quarantasette anni...*, cit., trascritto (s. p.) in P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 817.
- ¹³ British Library di Londra, album 75.K.1.f.7 (1725-1726), in G. CURCIO, «La gran mole della Libreria Vaticana nel Belvedere» del XVII secolo, in *La Vaticana nel Seicento...*, cit., 29, p. 642.
- ¹⁴ S. MANIELLO CARDONE, *Il Salone Sistino in Vaticano*, in «*Alma Roma*», 36, 2, 1995, pp. 101-110 (qui p. 101); D. FRASCARELLI, *Luogo del sapere: la costruzione e la decorazione della Biblioteca Vaticana nella politica culturale di Sisto V*, in *Early Modern Rome 1341-1667*, ed. by P. Prebys, Ferrara 2011, pp. 37-49; EAD., *Immagini e parole: il programma iconografico degli affreschi sistini della Vaticana*, in *La Biblioteca Vaticana tra riforma cattolica...*, cit., pp. 333-378; A. ZUCCARI, *Il cantiere pittorico della Biblioteca Sistina: i cicli di affreschi e alcuni progetti grafici*, in *ivi*, pp. 379-418.
- ¹⁵ S. MANIELLO CARDONE, *Il Salone Sistino in Vaticano...*, cit., p. 102.
- ¹⁶ *Ivi*, p. 104, che tuttavia non fa menzione delle mimetiche repliche degli originali affreschi cinquecenteschi, ripristinate dopo il crollo del 1931.
- ¹⁷ L. CASTELLI, «*Quel tanto di territorio*». Ricordi di lavori ed opere eseguiti nel Vaticano durante il pontificato di Pio XI (1922-1939), Roma 1940.
- ¹⁸ S. MAFFEO, *Mannucci, Federico*, in *Dizionario biografico degli italiani*, LXIX, Roma 2007, pp. 135-136.
- ¹⁹ P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 765; G. MONTANARI, *Giuseppe Momo ingegnere-architetto. La ricerca di una nuova tradizione tra Torino e Roma*, Torino 2000; *Governatorato dello Stato Città del Vaticano 1929-2009. Ottanta anni dello Stato della Città del Vaticano*, a cura di B. Jatta, Città del Vaticano 2009.
- ²⁰ F. MANNUCCI, *I miei quarantasette anni...*, cit.
- ²¹ P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 767.
- ²² Il manoscritto fu distrutto assieme alle copie a stampa (S. PAGANO, *L'Archivio Segreto Vaticano e la prefettura di Angelo Mercati (1925-1955) con notizie d'ufficio dai suoi Diari*, in *Dall'Archivio Segreto Vaticano. Miscellanea di testi, saggi e inventari*, V, Città del Vaticano 2011, pp. 3-155, qui p. 86, n. 266).
- ²³ Sul processo di modernizzazione della Vaticana, inaugurato da Leone XIII e proseguito dal cardinale gesuita Franz Ehrle, si veda P. VIAN, *Quando la Biblioteca Vaticana imparò a parlare americano*, in «*L'Osservatore Romano*», 25 agosto 2011.
- ²⁴ Biblioteca e archivio Barberini furono acquistati dalla Santa Sede per 525.000 lire (*Guida ai fondi manoscritti, numismatici, a stampa della Biblioteca Vaticana*, a cura di F. D' Aiuto, P. Vian, Città del Vaticano 2011, I, pp. 338-339; C. FORTUZZI, *La Bibliotheca Barberina. La raccolta libraria di Urbano VIII e Francesco Barberini*, Roma 1995).
- ²⁵ I. GIORDANI, *La Biblioteca nuova e l'opera di Pio XI*, in «*L'illustrazione vaticana*», 3, 23, 1° dicembre 1932, pp. 1141-1142.
- ²⁶ C. H. BAUMANN, *The Influence of Angus Sneed Macdonald and the Sneed Bookstack on Library Architecture*, Metuchen N.J. 1972.
- ²⁷ «La parte principale di essa [galleria] occupa [...] un locale lungo 136 metri, largo 6 e alto più di 7, a volta, e comprende 10.000 metri di palchetti, disposti in 471 scaffali, alti m 2,10 del peso complessivo di 250 tonnellate di ferro [...]. Questa è capace complessivamente di 420.000 volumi» (I. GIORDANI, *La Biblioteca nuova e l'opera di Pio XI*, in «*L'illustrazione vaticana*», 3 (1932), 23, 1° dicembre, pp. 1141-1142).
- ²⁸ A. RITA, *La Biblioteca Vaticana nelle sue architetture. Un disegno storico*, in *La Biblioteca Vaticana. Libri e luoghi...*, cit., pp. 106-109.
- ²⁹ I. GIORDANI, *La Biblioteca nuova...*, cit., pp. 1139-1142, qui p. 1139; ID., *La rinnovata sala di consultazione della Biblioteca Vaticana*, in «*L'illustrazione vaticana*», 4 (1933), 20, 16-31 ottobre, pp. 789-791, 789-790.
- ³⁰ P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 802.
- ³¹ Fabio Massimo De Rossi era allora «aggiunto assistente» all'ufficio di foriere maggiore (cfr. *Annuario pontificio per l'anno 1929*, Roma 1929, p. 587). Succeduto a Ludovico Alessandri, fu collaboratore diretto di Mannucci (F. MANNUCCI, *I miei quarantasette anni...*, cit., pp. 135, 136).
- ³² «*L'Osservatore Romano*», 1° settembre 1928.
- ³³ E. MUSSO, *Dopo il crollo della Biblioteca. I funerali delle vittime*, in «*L'Osservatore Romano*», 27 dicembre 1931, p. 5.
- ³⁴ BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 167, ritaglio quotidiano s.n., 22 dicembre 1931.
- ³⁵ P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 860.
- ³⁶ «Confidiamo [...] che l'opinione pubblica si sia formata una idea esatta del sinistro, che, luttuoso purtroppo per le sue vittime, è per il resto completamente riparabile – cioè nelle raccolte e nelle opere murarie e pittoriche [...]. Non diciamo di quanto si è potuto leggere in certa stampa d'oltre Oceano [...], ma anche alcune cronache italiane han parlato nientemeno che di "crollo della Biblioteca" [...] mentre si trattava in realtà di due sale» (E. TISSERANT in «*L'Osservatore Romano*», 31 dicembre 1931, p. 2). Sui lavori degli anni 2007-2010 si veda G. FACCHINI, M. BARGELLINI, *Gli ultimi lavori di ristrutturazione (2007-2010)*, in *La Biblioteca Apostolica Vaticana. Libri e luoghi all'inizio del terzo millennio*, Città del Vaticano 2011, pp. 124-140.
- ³⁷ L. CASTELLI, *La tecnica dei restauri...*, cit., p. 433.
- ³⁸ *Ivi*, p. 434.
- ³⁹ Ringrazio Paola Di Giammaria, responsabile dell'Ufficio Fotografico dei Musei Vaticani, e Rosanna Di Pinto per il prezioso supporto.
- ⁴⁰ V. H. BAILEY, *Facciata della Biblioteca Vaticana con ponteggio per restauri a seguito del crollo avvenuto nel 1931*, disegno ad acquerello, 1932, BAV, Disegni Generali, 368, per il quale sono debitrice alla cortesia della Direttrice dei Musei Vaticani, dott.ssa Barbara Jatta.

- ⁴¹ «L'Osservatore Romano», 17 gennaio 1932, p. 5.
- ⁴² Nel 1934, si diffusero «voci di un nuovo allarme nella Biblioteca [...] una crepa trasversale nella volta della sala ove si lavora al catalogo stampati [...] ha indotto per misura prudenziale a puntellare la volta [...]. L'Ufficio Tecnico sta procedendo ad una accurata visita di tutti gli ambienti dove esistono vecchie fenditure. In questa occasione il fotografo pontificio commendator Felici ha ripreso su lastre affreschi e decorazioni di quelle sale dove si prevede che debbano seguirsi dei restauri affinché possano essere eseguiti perfetti raccordi» (BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 154, «L'Osservatore Romano», s.m. 1934, p. 5).
- ⁴³ BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 167, ritaglio quotidiano s.n., 22 dicembre 1931.
- ⁴⁴ *Ivi*, c. 168, da «Meridiana di Roma», 23 dicembre 1931, p. 4.
- ⁴⁵ *Ivi*, c. 170, ritaglio quotidiano s.n., s.d.
- ⁴⁶ *Ivi*, c. 131, ritaglio quotidiano s.n., 28 dicembre 1931.
- ⁴⁷ *Ibidem*.
- ⁴⁸ *Ivi*, c. 168, «Meridiana di Roma», 23 dicembre 1931, p. 4.
- ⁴⁹ F. MANNUCCI, *I miei quarantasette anni...*, cit., in P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 818.
- ⁵⁰ *Ibidem*.
- ⁵¹ *Ivi*, p. 820.
- ⁵² P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 845.
- ⁵³ Presidente della Pontificia Commissione Centrale per l'Arte Sacra in Italia (1924), mons. Chiappetta (1868-1948) fu anche a capo delle opere di ricostruzione nelle aree colpite dal terremoto del Vulture nel 1930 (M. ONGARO, *Spirito Maria Chiappetta: Monsignore, Ingegnere, Architetto*, Milano 2020).
- ⁵⁴ «L'Osservatore Romano», 9 aprile 1932, p. 2.
- ⁵⁵ BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 149, s.d.; anche Vian afferma di non aver rintracciato alcun resoconto "pubblico" della commissione tecnica (P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 851, n. 237).
- ⁵⁶ *Dopo il sinistro alla Biblioteca*, in «L'Osservatore Romano», 17 gennaio 1932, p. 2.
- ⁵⁷ N. MATTIOLI HÁRY, *The Vatican Library...*, cit., pp. 505-506 (da P. VIAN, *La Biblioteca nelle Memorie...*, cit., p. 850). A seguito del disastro, fu istituita una commissione per la sorveglianza e la conservazione dei monumenti (oggi Commissione Permanente per la Tutela dei Monumenti Storici ed Artistici della Santa Sede), preposta al controllo dei lavori di conservazione e di restauro (*Cento immagini del XIX secolo dalla Biblioteca Vaticana*, a cura di A. M. Voltan, Città del Vaticano 2010).
- ⁵⁸ E. MUSSO, *Dopo il crollo della Biblioteca. La visita del Santo Padre*, in «L'Osservatore Romano», 27 dicembre 1931, p. 5; C. CONFALONIERI, *Pio XI visto da vicino*, a cura di G. Frasso, Cinisello Balsamo 1993, pp. 289-291.
- ⁵⁹ BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 168, da «Meridiana di Roma», 23 dicembre 1931, p. 4.
- ⁶⁰ L. CASTELLI, «*Quel tanto di territorio*...», cit., *passim*; G. MONTANARI, *Giuseppe Momo...*, cit., pp. 123-155.
- ⁶¹ F. FORLATI, *L'arte moderna e la tecnica d'oggi nel restauro monumentale*, in *Atti del III Convegno Nazionale di Storia dell'Architettura* (Roma 9-13 ottobre 1938), Roma 1940, pp. 335-342; C. CALDERINI, *Cultura e tecnica del cemento armato nel restauro dei monumenti in Italia (1900-1945)*, in «Palladio», 32, luglio-dicembre 2003, pp. 93-102.
- ⁶² *Mostra del restauro dei monumenti nell'era fascista*, cat. mostra (Roma ottobre 1938), a cura del Centro Studi per la Storia dell'Architettura, Roma 1938; E. PALLOTTINO, A.M. RACHELI, *La mostra del restauro nel 1938*, in «Roma moderna e contemporanea», 2, 1994 (1995), pp. 717-719.
- ⁶³ L. CASTELLI, *La tecnica dei restauri...*, cit., p. 433.
- ⁶⁴ BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 161, da «Corriere della Sera», 28 dicembre 1931, p. 2.
- ⁶⁵ «L'Osservatore Romano», 18 marzo 1932, p. 2.
- ⁶⁶ *Ibidem*.
- ⁶⁷ L. CASTELLI, *La tecnica dei restauri...*, cit., p. 433.
- ⁶⁸ *Ivi*, p. 434; «L'Osservatore Romano», 18 marzo 1932, p. 2.; N. MATTIOLI HÁRY, *The Vatican Library...*, cit., pp. 453-525, 572.
- ⁶⁹ Il crollo fu occasione per una radicale riforma dei servizi tecnici vaticani, che incluse l'abolizione dell'ufficio del sotto-foriere (P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 850, n. 236; N. MATTIOLI HÁRY, *The Vatican Library...*, cit., pp. 505-506).
- ⁷⁰ Biagetti, membro della Giunta Pontificia per l'Arte Sacra, accademico di San Luca, membro della Pontificia Accademia Romana di Archeologia e dell'Accademia dei Virtuosi del Pantheon, fu nominato direttore della Pinacoteca vaticana nel 1921 da Benedetto XV e nello stesso anno istituì il laboratorio di restauro del Vaticano (cfr. *Dizionario Biografico Treccani, ad vocem*). Per approfondimenti si rimanda allo studio di prossima pubblicazione a cura della responsabile dell'Archivio Storico dei Musei Vaticani, dott.ssa Marta Bezzini, che ringrazio.
- ⁷¹ «È terminata in questi giorni la parte muraria della ricostruzione della Sala Sistina della Biblioteca Vaticana, iniziata nel dicembre scorso. Tra poco si metterà mano alle decorazioni e sarà fatta l'esatta riproduzione di quella originale, sulla base di disegni, fotografie ed elementi documentari che si possiedono negli archivi della stessa Biblioteca» (BAV, Archivio Biblioteca, 229, c. 127).
- ⁷² L. CASTELLI, «*Quel tanto di territorio*...», cit., p. 87.
- ⁷³ C. CONFALONIERI, *Pio XI visto da vicino...*, cit., p. 149.
- ⁷⁴ L. CASTELLI, «*Quel tanto di territorio*...», cit., p. 87.
- ⁷⁵ P. VIAN, *La Biblioteca Vaticana nelle Memorie...*, cit., p. 771.

CROLLI, CONSOLIDAMENTI E RICOSTRUZIONI DELLE COPERTURE VOLTATE DI PALAZZO RUSPOLI A NEMI

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-florio

Valentina Florio

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

florio@ing.uniroma2.it

Abstract

Collapse, Consolidation and Reconstruction of the Vaulted Roofs of Palazzo Ruspoli in Nemi

The Palazzo Ruspoli di Nemi has lived a history that begins almost ten centuries ago, which has seen it pass from the Counts of Tusculum to the Cistercian Monks of the Tre Fontane, from the Cenci (1566-1572), the Frangipane (1572-1781), Braschi (1781-1835), Rospigliosi (1835-1859), Orsini (1859-1902), Ruspoli (1902-1993). Each of these families has left its mark on the building bringing it to its current configuration, the property of which belongs to Mario Garofalo, president of the company Poligest Spa. An almost millennial history but largely still obscure due to the disappearance of almost all the original structures due to the repeated seismic events affecting the area, as well as war events. Particular event at the end of the fifties of the last century not connected with the aforementioned causes, the collapse of the vault of the Sala dell'Accampamento, or Sala Militare, with the consequent collapse of the column of rooms in correspondence with it. Only the remains of the old building remain in place; they have still retained their original decorations. On the causes that led to the collapse of the vault, there are still no definite answers

The most supported hypothesis is that of a collapse due to the morphology of the structure, a situation aggravated by the physiological degradation of the material. The restoration and consolidation works, carried out since 1994, have seen the construction of a new structure with reinforced lightened concrete ribs, resting on the two walls located north and south of the vault and connected to the remains of the pre-existing one. Currently closed and unused, the building is suffering by widespread decay that does not spare the aforementioned rooms in which the presence of reinforced concrete on the original Frangipane structure remains clearly distinguishable.

Keywords

Ruspoli Palace, Vault, Collapse, Reinforced Concrete, Concrete Restoration Techniques.

Rivolto verso il lago e poco indagato dalla letteratura, il Palazzo Ruspoli di Nemi vanta una storia lunga quasi dieci secoli, segnata da diverse fasi costruttive, trasformazioni e passaggi di proprietà dai Conti di Tuscolo ai monaci cistercensi delle Tre Fontane¹, dagli Annibaldi ai Colonna, dai Cenci (1566-1572) ai Frangipane (1572-1781) e ai Braschi (1781-1835), dai Rospigliosi (1835-1859) agli Orsini (1859-1902) e ai Ruspoli (1902-1993). A questi ultimi si deve la recente cessione della gloriosa dimora nemorense a Mario Garofalo, presidente della società Poligest s.p.a., attuale proprietario.

Ognuna delle famiglie protagoniste di questa lunga storia ha contribuito, con modalità e finalità differenti, all'odierno assetto spaziale dell'edificio, esito finale di una lunga serie di ampliamenti, sopraelevazioni e dell'aggregazione successiva di corpi di fabbrica in origine tra loro slegati e formalmente differenti. Una piena comprensione della complessa morfologia del palazzo, nonché dell'intricata successione delle modificazioni cui è stato soggetto nel corso dei secoli, è possibile solo mediante un'attenta lettura della struttura, dei caratteri tipologici, strutturali e materici, presupposto irrinunciabile a prossimi e auspicabili interventi di miglioramento strutturale e di valorizzazione dell'intero complesso.

La storia del palazzo risulta ancora non del tutto definita, così come incerte rimangono le vere cause di alcuni peculiari accadimenti, quali, tra gli altri, il crollo della volta della cosiddetta Sala Militare. Ciò si deve alla perdita – o alla sostanziale alte-

razione – di gran parte delle strutture originali, nonché alla drammatica carenza della documentazione d'archivio, in gran parte perduta nel corso dell'ultima guerra mondiale. Alcune notizie, pur limitate al solo XX secolo, si devono alla cortesia della Principessa Maria Teresa Berry Ruspoli, mentre altre sono state fornite dalle indagini in situ condotte in occasione dei restauri eseguiti nel 1994 [fig. 1].

La turbinosa vicenda costruttiva del palazzo è chiaramente informata dai caratteri geomorfologici del territorio nemorense, originato dall'attività del vulcano laziale al quale si deve la composizione di tufo e travertino del suolo². Date le specifiche origini geologiche, Nemi conta una lunga storia di convivenza con i terremoti, eventi che non hanno risparmiato il palazzo e che hanno inciso sul suo corpo una fitta trama di lesioni, cicatrizzate dalle successive opere di rinforzo. Nel solo periodo 1806-1927, la letteratura scientifica registra ben 15 terremoti importanti³. Tra questi, il 26 agosto 1806 alle ore 13:20, una forte scossa tellurica, avvertita anche a Roma, interessò Frascati, Genzano, Nemi e Velletri. Sebbene le cronache del giorno non riferirono di danni rovinosi al palazzo Ruspoli, il secondo piano di quest'ultimo, interessato dagli ampliamenti della fase Braschi, riportò danni gravissimi; in particolare, ingenti furono i guasti alle volte di copertura di diversi ambienti, sostituite nel 1994 dai solai piani ancora oggi presenti⁴. Un altro disastroso evento si verificò il 19 gennaio 1873, seguito da uno sciame sismico prolungatosi per diversi gior-

ni⁵. Come nel caso precedente, le cronache del tempo non riferirono di danni al palazzo, eppure fu proprio in questa occasione che il modulo sommitale nord perse la copertura, l'intero terzo piano e parte del secondo, incluse le relative murature di testata⁶.

Il successivo terremoto del 26 dicembre 1927 fu particolarmente violento. La città Nemi, già segnata dagli eventi precedenti, ne uscì severamente colpita. Stando alle cronache dei giornalisti giunti da Roma, Nemi appariva come un agglomerato urbano spettrale «che pareva ribollisse e che è stato per molto tempo in preda ad una convulsione che lo gonfiava e lo riabbassava paurosamente»⁷. Con il sisma del 1927, dunque, il castello che fu degli Orsini, già lesionato nel 1892, riportò nuove e gravi fessurazioni, che ne pregiudicarono la stabilità, prefigurando l'imperativa necessità di un diffuso intervento di consolidamento da estendersi all'intera struttura.

Gran parte delle murature del palazzo risulta realizzata con materiali locali, silice, peperino e tufo, in opera a scaglie o in apparecchi di conci irregolari, il cui magistero esecutivo varia in funzione dell'epoca di esecuzione. Murature in pietra di conci squadrate connotano il paramento a tuffelli della Torre Maggiore e le zoccolature che rafforzano il piede della testata nord nell'ala Frangipane. Questo particolare apparecchio murario è soggetto a forme di degrado disomogeneo, molto più rapido per la malta che per la pietra; in tale occorrenza, un eventuale peggioramento delle qualità meccaniche viene a interessare il nucleo murario, con conseguente aumento dei carichi per i paramenti. Tale configurazione può indurre dissesti per schiacciamento e trasferimenti di carico sulla muratura con cedimenti asimmetrici in fondazione. Nel palazzo Ruspoli sono presenti ampie porzioni murarie in laterizio, esito di diffuse risarciture o ricostruzioni successive ai danni provocati dai terremoti. In particolare, le più antiche riguardano gli interventi eseguiti nella Torre Maggiore, mentre porzioni ricostruite sono individuabili nelle strutture murarie, esterne e interne, dell'ala Frangipane, ma risalenti all'epoca degli Orsini. L'impiego dell'apparecchio laterizio connota



Fig. 1. Il Palazzo Ruspoli di Nemi oggi (<https://www.paesionline.it/italia/monumenti-ed-edifici-storici-nemi/palazzo-ruspoli>).

anche le merlature e i pilastri del portico del giardino, opere localizzate e che poco influenzano il comportamento globale e la risposta dell'edificio dal punto di vista statico⁸.

Ai fini di un'analisi del comportamento globale dell'edificio occorre rilevare l'intervento realizzato durante la fase Ruspoli, in seguito al sisma del 1927, chiaro manifesto delle teorie e delle procedure adottate in quegli anni, connotate da un'ampia fiducia accordata all'uso del cemento armato, indipendentemente dalla sua compatibilità fisica e meccanica con le tecniche costruttive e i materiali della tradizione costruttiva.

I dati più consistenti sulle trasformazioni subite del palazzo datano agli anni 1784-1836. Nel 1784 è documentato l'intervento del pittore Liborio Coccetti (1739-1816)⁹, artista assiduo della committenza Braschi e attivo anche in altri centri laziali, autore della decorazione degli ambienti al primo piano dell'ala Frangipane. Per una collocazione cronologica di tale intervento, nella carenza di fonti primarie, può essere presa a riferimento la data riportata in un cartiglio sorretto da due cherubini presente nella sala delle Vedute.

Data invece al 1836 una litografia dello stesso Liborio Coccetti raffigurante il palazzo nella sua configurazione definitiva, verosimilmente nel primo anno di possesso dei Rospigliosi¹⁰. Per un quadro complessivo della intricata rete di interventi condotti sul corpo del palazzo occorre ripercorrerne sinteticamente le diverse fasi esecutive¹¹; queste possono essere suddivise in tre momenti, scanditi dall'avvicendamento dei proprietari, dai Colonna ai quali si deve il completamento del processo di trasformazione da torre recintata a castello (prima metà del XIV secolo), ai Frangipane esecutori della conversione da castello a palazzo (seconda metà del XVIII secolo), ai Braschi ai quali si deve il terzo e definitivo intervento sull'assetto volumetrico dell'edificio negli anni 1784-1836. Le successive opere, commissionate dagli Orsini alla fine del XIX secolo (1859-1902) e quindi dai Ruspoli (proprietari del palazzo dal 1902 al 1993), nella prima metà del Novecento, risultano altresì importanti, sebbene l'intervento decisivo per la configurazione architettonica e funzionale del palazzo sia identificabile nelle opere eseguite per volontà del duca Luigi Braschi (1745-1816), nipote di papa Pio VI (1775-1799).

La torre maggiore, o saracena, costituisce il primo riferimento simbolico al palazzo e allo stesso borgo di pertinenza. Risalente al IX - X secolo, la torre fu costruita, forse dai Benedettini oppure dai conti di Tuscolo, sullo sperone roccioso che dominava il lago e la pianura fino al mare. Al riparo di tale presidio fortificato si sviluppò il borgo di Nemi, la cui evoluzione urbana risulta strettamente correlata alle vicende costruttive dello stesso palazzo. Negli anni della seconda guerra mondiale la torre riacquisì l'originaria funzione di osservatorio sul territorio, tanto da costituire obiettivo dei bombardamenti, che procurarono gravi danni al palazzo e alla città. La sua merlatura è scomparsa da tempo e, allo stato attuale, il sopravvissuto tessuto murario a tuffelli presenta un'erosione diffusa con ampie risarciture in mattoni, rimedio ai molti terremoti che si sono succeduti nel corso dei secoli¹². Nel tempo, attorno alla torre maggiore si andarono aggregando le strutture del castello che inglobarono l'impianto fortificato originario. La prima fase di trasformazione si chiuse

intorno al XIV secolo, sotto il governo dei Colonna. Successivamente, il 26 maggio 1572, l'allora proprietario Francesco Cenci cedette a Muzio Frangipane il complesso nemorense, comprensivo della torre maggiore e della cinta muraria di pertinenza fino al ciglio della scarpata, e concluso da una torre posta a presidio dell'accesso al Borgo e alla Rocca. A partire da tale definita conformazione può essere accolta la denominazione di palazzo¹³.

Con i Frangipane il "suntuoso palazzo" derivato dall'espansione della struttura iniziale del castello fu ampliato nelle sole due direzioni possibili, ovvero alle estremità orientale e settentrionale. Gli interventi interessarono il complesso residenziale nemorense solo in minima parte e conservarono, in prossimità dell'angolo dell'antica cinta muraria, il filo d'innesto del nuovo corpo di fabbrica.

Il successivo ampliamento operato da Mario Frangipane a partire dal 1636 inglobò alla preesistenza quattro-cinquecentesca del castello, la grande stalla con annessi livelli superiori. Essa corrispondeva in lunghezza ai due vani terminali della nuova ala chiamata appunto "ala Frangipane" [fig. 2 - porzione blu]. Questa nuova fase costruttiva è riconoscibile dal grande arco, i cui piedritti, visibili nella stalla, ostruiscono in parte una finestra preesistente [fig. 3].

L'estremità settentrionale del Palazzo è caratterizzata dalla mancanza del modulo terminale all'ultimo piano e delle mensole in pietra di una balconata d'angolo oggi scomparsa. Si distinguono anche le opere murarie di rinforzo, costituite da una zoccolatura in conci squadrati di pietra e da speroni di mattoni pieni. Il primo intervento non è datato, mentre gli speroni risalgono ai restauri novecenteschi¹⁴.

Il 25 settembre 1781, il marchese Antigono Frangipane cedette il feudo di Nemi a Don Luigi Onesti Braschi per una somma di circa 95.000 scudi. A questa data, come risulta dall'atto di acquisto, il palazzo, dopo più di un secolo di abbandono, necessitava di urgenti interventi di restauro¹⁵. Questi interessarono la cosiddetta

ala Braschi, che si colloca nel fronte su piazza Umberto I, con estensione dalla torre esterna all'attuale via del Plebiscito, ed è definita dalla sopraelevazione degli ambienti più antichi e dall'aggiunta di altri di nuova edificazione. Per l'esecuzione delle opere di ampliamento e restauro nel palazzo nemorense i Braschi si avvalsero dell'opera di diversi architetti, tra i quali Nicola Giansimoni (1727-1801), Giuseppe Barberi (1746-1809), Giuseppe Camporesi (1761-1822), Cosimo Morelli (1732-1812) e Giuseppe Valadier (1762-1839). Quest'ultimo, in particolare, intervenne al piano nobile, nella cappella del palazzo, ricavata nella torre esterna, e probabilmente nello scalone, realizzato nel 1804, che risolse il collegamento dell'atrio del palazzo con il piano nobile. Con la realizzazione dello scalone, Valadier spostò il baricentro funzionale del complesso dal primo al secondo piano; di conseguenza, quest'ultimo fu ulteriormente ampliato verso levante rispetto alla soluzione Frangipane¹⁶.

La porzione del palazzo, oggi nota come ala Frangipane - Braschi, risulta di notevole rilevanza ai fini dello studio dell'edificio e delle vicende di crollo che lo hanno interessato in epoca recente. Elemento di congiunzione tra il preesistente

corpo annesso dai Frangipane e quello voluto dai Braschi, il volume segna un importante cambio di giacitura delle murature [figg. 4-5]. Tale cambio genera una diversa configurazione degli stati tensionali e una conseguente differente risposta alle sollecitazioni esterne. Sarebbe pertanto indispensabile approfondire la comprensione della reale configurazione e la reale ammortatura tra queste murature.

Nel 1859, Nemi e il suo palazzo passarono alla famiglia Orsini, che intervenne con opere di rilievo solo sul finire del secolo. I lavori interessarono i percorsi interni, riorganizzati e integrati da nuovi ambienti di servizio, ma soprattutto le facciate, in particolare quella ad est su via della Portella.

L'odierna configurazione della testata est dell'ala Braschi è stata raggiunta per fasi temporalmente poco distanti tra di loro e non è da escludere che tali interventi abbiano costituito riattamenti imposti dal terremoto del 1873: all'inizio del Novecento infatti fu aggiunto il balcone su archetti e posta la quinta merlata davanti al tetto a spioventi [fig. 6]. Nel periodo compreso tra il 1903 e il 1927 scomparve il balcone forse crollato o forse demolito perché pericolante mentre resta in piedi la



Fig. 2. Il Palazzo Ruspoli di Nemi oggi. In verde l'ala Braschi; in rosso l'ala Frangipane-Braschi; in blu l'ala Frangipane; in giallo il giardino (<http://utenti.quipo.it/NoiSulTerritorio/nemi/scuola/PALAZZORUSPOLI.html>)



Fig. 3. Piano seminterrato: i piedritti del grande arco nella stalla ostruiscono parzialmente una finestra preesistente.

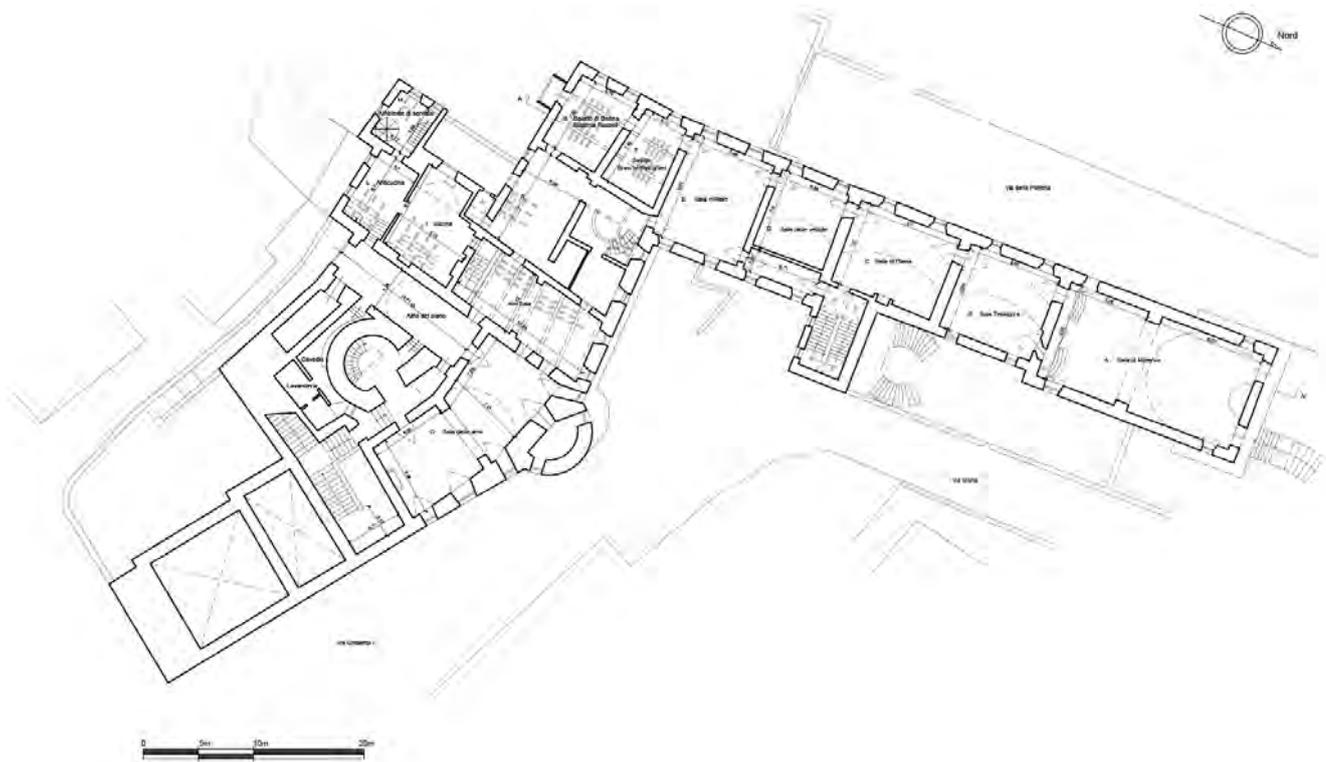


Fig. 4. Pianta del piano primo (restituzione grafica D. Calzolaio, 2019).



Fig. 5. Prospetto su via della Portella. In sezione gli ambienti della Sala Militare e della Sala degli Stemmi (restituzione grafica D. Calzolaio, 2019).

merlatura. La modifica definitiva avviene dopo il terremoto del 1927 quando la facciata assumono quella veste neorinascimentale ancora visibile: priva del balcone e della merlatura e con la copertura a falde ben visibile [fig. 7]. Un rilievo del palazzo eseguito dall'architetto russo Wladimir Morosov¹⁷ nel 1958 attesta le trasformazioni commissionate da Enrico ed Eugenia Ruspoli a seguito del terremoto del 1927. Un rapporto di quello stesso anno riferisce sullo stato di dissesto del palazzo e sui successivi restauri, comprensivi della risarcitura delle lesioni e dell'esecuzione degli speroni di rinforzo al piede della facciata del Belvedere, sul fronte sud-ovest verso il lago; in occasione di tali interventi furono condotte anche importanti indagini conoscitive sulle fondazioni e sulle strutture murarie di elevazione¹⁸.

Il terremoto del 1927 e i successivi interventi determinarono un mutamento importante sia nell'aspetto, sia nel comportamento meccanico dell'ala Frangipane, che in tale occasione venne rinforzata da una gabbia in cemento armato composta da pilastri e cordoli inseriti in breccia nella muratura originale. Di tale intervento rende conto una perizia a firma dell'ing. Lorenzo Casanelli, dalla quale si apprende che

«il terzo corpo di fabbrica [...] essendo prospiciente sulla Via della Portella che è a picco sul lago, risentì danni ingenti [...] e tutt'ora ha bisogno di restauro. Le opere eseguite per ricollegare tutta questa parte di edificio, molto pericolante, consistono in cordoli di cemento armato che riscorrono sui tre muri perimetrali esterni ai piani del davanzale, dell'architrave delle finestre e del piano del tetto ove si conforma a cornice. In corrispondenza degli angoli del fabbricato e negli interessi delle finestre sono stati eseguiti dei pilastri in cemento armato che sostengono le capriate in cemento armato dei tetti. Ne risulta un'ingabbiatura che ha il solo torto di non partire dal piano terra»¹⁹.

La struttura in cemento armato, decisamente invasiva, realizzata nell'ala su via Giulia si innesta a partire dal primo solaio fuori terra con l'obiettivo di consolidare la struttura in muratura tradizionale e integrare, nelle parti che ne erano sprovviste, le opere di presidio di tipo tradizionale quali gli speroni in muratura di mattoni o la zoccolatura in pietra che invece erano già presenti al piano terreno. Il progettista della gabbia in cemento armato che intelaia l'ala su via Giulia è l'ing. Romeo Cametti, negli anni Venti e Trenta del secolo scorso riconosciuto professionista tra gli specialisti della tecnica costruttiva in cemento armato²⁰. Dalla perizia, menzionata da Brancaleoni²¹ per gentile concessione della Principessa Maria Teresa Berry Ruspoli (ma ad oggi non reperibile), emerge inoltre che, prima del 1927, il palazzo era stato completato con gli impianti tecnici di distribuzione dell'acqua, riscaldamento e illuminazione, mediante un sistema sottotraccia, la cui realizzazione, poco attenta, aveva irrimediabilmente compromesso parte delle decorazioni originali²². Altro elemento rilevante della trasformazione novecentesca fu la realizzazione del giardino, complemento essenziale alle aree di rappresentanza del palazzo e che richiese l'ampliamento dell'area a disposizione a spese del vecchio Borgo attraverso demolizioni ed acquisizione di spazio pubblico [fig. 2 - porzione giallo]. Per realizzare tale ampliamento fu realizzata una struttura in



Fig. 6. Nemi. Castello medioevale appartenente alla famiglia Orsini, 1901-1910. Nella foto è visibile la testata dell'ala Braschi con il balcone e la merlatura (Archivio ICCD, Fondo Ferro Candilera, n. inventario FFC8002; <http://www.fotografia.iccd.beniculturali.it/inventari/scheda/FFC008002>).



Fig. 7. Nemi. Piazza. Donne a passeggio, post 1927. È visibile la testata dell'ala Braschi, nella quale si scorge ancora la merlatura ma non il balcone (Archivio ICCD, Fondo Ferro Candilera, n. inventario FFC8001; <http://www.fotografia.iccd.beniculturali.it/inventari/scheda/FFC008001>).

cemento armato costituita da quattro robusti piloni in muratura con spessi risalti in peperino dai quali si irradiano delle mensole a sezione variabile con la funzione di sorreggere il piano verde pensile sovrastante. Dall'alto l'effetto è molto suggestivo: l'irregolare costone del cratere scompare ed il piano si amplia secondo un disegno preciso ed articolato affacciandosi sul lago. Il disegno è quello di un giardino all'italiana con aiuole di bosso, vialetti, fontana, reperti archeologici, statue e piante rare, un piccolo portico in stile neorinascimentale con archi e pilastri ottagonali in mattoni e capitelli in peperino, di cui oggi sopravvivono a stento siepi e poche essenze. Meno efficace la visuale dal basso con la struttura della pensilina, che incombe sul quadro di roccia e verde. Negli stessi anni (1958) in cui l'architetto Wladimir Morosov redigeva le planimetrie del palazzo, Elizabeth Morosov preparava il progetto di ricostruzione dei giardini annessi. In particolare il progetto riguardava il giardino pensile denominato come Upper Garden, il ninfeo sottostante identificato come "Lower Garden" e la scala con vasca del distacco su via Giulia "Grotto and pool". Si tratta di una reiterazione della sistemazione originale danneggiata e in parte distrutta durante i bombardamenti.



Fig. 8. La Sala degli Stemmi nel 1996 (da V. Brancaleoni, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784-1836...*, cit., p. 28).

La zona maggiormente interessata dalle modifiche novecentesche rimane comunque il grande atrio rifigurato dell'architetto Armando Brasini (1879-1965) mediante ridisegno delle finestrate, spostamento e ampliamento del portale e sostituzione della scala esistente con una di più monumentale disegno, il cui parapetto risulta esemplato su quello dello scalone di Valadier.

Nella sua conformazione definitiva, il palazzo risulta dunque l'esito di aggregazioni successive e determinanti modifiche. Queste influiscono sulla differente risposta al sisma nelle diverse porzioni strutturali e in particolare nell'ala-cerniera Frangipane-Braschi. Qui, al piano nobile della sopraelevazione seicentesca, nel nodo di contatto tra l'ala Frangipane e il nucleo Frangipane - Braschi, si trova la Sala Militare [fig. 5]. Questo ambiente, utilizzato come sala da pranzo, era originariamente coperto da una volta a lunette decorate con stemmi, successivamente chiuse allorché, nel 1784, Luigi Onesti Braschi ne affidò la decorazione pittorica al folignate Liborio Coccetti, che ne ornò le pareti con scene di vita militare ambientate nel paesaggio nemorense e ne incorniciò le quattro porte con preziose tende dipinte. Nella volta, come da reiterata tradizione, fu invece raffigurato il manto celeste.



Fig. 9. Sezione della volta crollata in concrezione e catene metalliche del solaio superiore (da V. Brancaleoni, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit., p. 103).

Nel 1959, tale volta fu interessata da un improvviso crollo, che si estese all'intera colonna di ambienti posti in corrispondenza della Sala Militare, interessando nello specifico anche la Sala degli Stemmai posta al secondo piano²³. Il crollo procurò la perdita della sola porzione centrale della volta della Sala Militare, mentre si conservarono le sezioni d'imposta contigue ai muri perimetrali, che conservano ancora le decorazioni pittoriche di Coccetti. Le cause del cedimento, a tutt'oggi non del tutto accertate, potrebbero essere diverse. L'ipotesi più probabile è che il collasso sia avvenuto a causa della stessa morfologia della volta, combinata al fisiologico degrado del materiale – aggravato da lunghi periodi di abbandono e pressoché nulla manutenzione – e ad una esecuzione non del tutto a regola d'arte. La volta, ribassata – pressoché una volta piana – su pianta rettangolare di 11,2x9m, era infatti di tipo a concrezione, confezionata con scaglie di pietrame locale di piccola pezzatura, ben visibile dal repertorio fotografico che mostra la sezione autoptica della volta crollata [figg. 8-9]. Tale conformazione consente di sopportare carichi verticali, ma induce elevati stati tensionali anche in presenza di sole tensioni tangenziali di attrito. Ciò comporta che, in presenza di azioni verticali concentrate e fenomeni connessi al naturale degrado delle malte, si possano produrre parziali parziali delle sezioni, le quali, progredendo nel tempo, possono indurre la crisi del materiale e quindi il crollo. Il crollo della volta potrebbe altresì essere attribuito ad un accumulo di acqua penetrata dal tetto data la pressoché assenza di manutenzione; è probabile che ciò abbia agito come concausa, indebolendo ulteriormente una muratura di per sé già deteriorata. Dalla documentazione fotografica è inoltre possibile individuare due catene poste all'estradosso della volta. Di queste, due risultano di epoca recente, con tenditore a manicotto filettato, mentre una terza, in ferro a sezione quadrata, rivela la fattura sette-ottocentesca. Anche per le catene si può ipotizzare un montaggio non a regola d'arte, essendo disposte nella sezione centrale della sala, piuttosto che, come di consueto, in adiacenza ai muri perimetrali, e in direzione parallela a quella delle forze trasmesse dalla volta. Tale disposizione ne potrebbe aver compromesso l'efficacia: sottoposte a sollecitazioni le catene, così disposte, potrebbero non aver garantito il miglioramento della risposta statica della struttura in muratura che, di conseguenza, è entrata in crisi. Sembrerebbero invece da escludere, tra le possibili cause del dissesto, i lavori di ampliamento e sopraelevazione del palazzo: dal momento che questi risalgono al XVII secolo, al momento del crollo la struttura si era ormai assestata e aveva acquisito una certa stabilità, seppur minata a più riprese da ripetuti eventi tellurici. Certo è che tali ampliamenti, connotati da diffuse discontinuità nelle ammorsature e minati dalle sollecitazioni indotte dai terremoti, possono aver contribuito al deterioramento della materia costitutiva e al conseguente indebolimento della struttura²⁴. Nel 1994 il palazzo è stato oggetto di un deciso intervento di consolidamento, invasivo e non compatibile con la consistenza storica e materiale dell'edificio, che ha incluso la ricostruzione della volta nella Sala Militare²⁵. Preliminarmente alla redazione del progetto d'intervento e all'avvio dei lavori, sono state analizzate strutture murarie e caratteristiche mec-

caniche dell'edificio mediante misurazioni condotte con tomografia sonica²⁶. A queste sono stati abbinati sondaggi endoscopici, eseguiti in corrispondenza dei setti indagati tomograficamente²⁷, al fine di verificare la congruenza dei risultati ottenuti dalle due prove. Dalle indagini preliminari all'intervento di restauro è emerso che l'edificio, per le precipue caratteristiche strutturali e per la sua atipica conformazione tipologica non rispecchiava i criteri di resistenza simica, poiché impostato su pianta irregolare, dotato di setti murari non ben collegati tra di loro, solai non sufficientemente rigidi e non ben ammorsati alla muratura, strutture spingenti, come archi e volte. A peggiorare la situazione, inoltre, avevano contribuito i numerosi interventi e le significative modifiche subite dal palazzo nel corso del tempo. Ai primi anni Novanta le coperture versavano in uno stato di fatiscenza diffusa, che riguardava in generale la loro tenuta e in particolare lo stato di possibile crollo di alcune porzioni. Erano presenti anche evidenti criticità legate a fessurazioni e distacchi dell'ossatura muraria. In generale, i problemi più evidenti erano localizzati nelle zone non interessate dai restauri degli anni '30 del XX secolo commissionati dai Ruspoli in seguito al sisma del 1927. Verificato l'assetto statico dell'edificio, i lavori hanno preso le mosse dal consolidamento delle murature, con il ripristino delle connessioni fra i setti murari, le ricuciture delle lesioni e il consolidamento delle piattebande lesionate. Per quel che riguarda le strutture orizzontali, l'intervento predisposto per i solai era finalizzato all'adeguamento dei sovraccarichi accidentali, calibrati sulla nuova prevista destinazione d'uso²⁸, nonché all'irrigidimento nel piano, così da ottimizzare la capacità di ripartizione delle forze sismiche sulle murature perimetrali. A tal fine si è scelto di operare con soluzioni atte a interessare la sola porzione estradosale, in modo da conservare tanto il congegno strutturale quanto l'originale configurazione estetica del solaio-soffitto. Per i solai lignei si è deciso di operare, ove possibile, mediante inserimento di un profilato in acciaio all'estradosso alle travi maestre, posto tra i travicelli dell'orditura secondaria. Questi appoggiano o meno sull'ala inferiore del profilato, a seconda dello spazio esistente fra le loro testate. La lunghezza della trave metallica è pari alla luce dell'ambiente interessato ed ammorsata alla muratura perimetrale: in questo modo si è evitata ogni saldatura di porzioni metalliche in prossimità degli elementi lignei, evitando quindi di indurre ulteriori sollecitazioni o danni alla struttura originale. Per garantire la connessione fra la soletta e l'orditura sottostante sono stati utilizzati tirafondi in acciaio o vetroresina, mentre il massetto è stato sostituito da una soletta in calcestruzzo.

Per quanto riguarda le volte gli obiettivi da conseguire sono del tutto simili a quelli dei solai, specie per quanto riguarda l'irrigidimento globale, la distribuzione delle sollecitazioni sismiche sulle murature perimetrali e la conservazione del congegno strutturale originale in una visione prossima al concetto di miglioramento piuttosto che a quello di adeguamento sismico. Le tecniche d'intervento scelte per le volte sono diverse e vanno dalla posa in opera di catene (all'intradosso o all'estradosso), alla sospensione della volta ad apposite strutture piane in calcestruzzo armato o acciaio, alla realizzazione

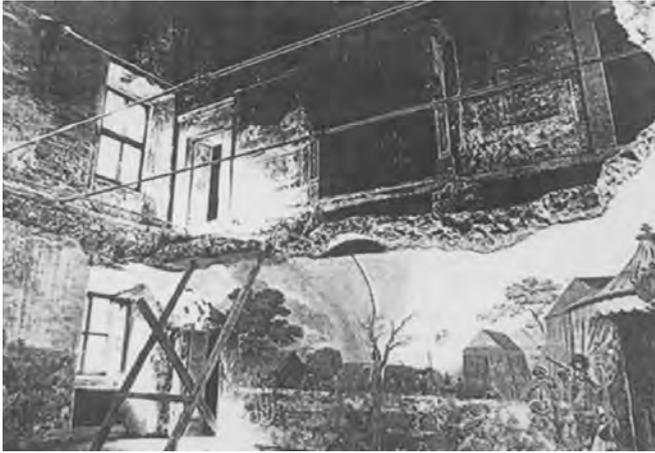


Fig. 10. Sezione della volta crollata (da V. Brancaleoni, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit. p. 100). Sezione dei due livelli (Sala Militare e Sala degli Stemmi) con opere provvisorie di sostegno.

di graticci indipendenti che esentano la struttura voltata sia dai carichi verticali di esercizio che dalle sollecitazioni derivanti dal sisma. Ognuno di questi sistemi presenta pregi e difetti ma è, ad ogni modo, frutto di riflessioni specifiche fatte caso per caso²⁹. Un intervento di particolare interessante ha riguardato la ricostruzione della volta crollata della Sala Militare della quale rimanevano solo i resti della vecchia struttura a concrezione con pezzame di tufo di piccole dimensioni e malta di calce e pozzolana; non sono visibili (in questa come in altre sale) rinfianchi efficaci ma solamente riempiimenti con materiale sciolto. L'opera di ricostruzione ha incluso il restauro e la conservazione dei sopravvissuti dipinti della fase Braschi, ma ha anche fornito l'occasione per il ripristino delle lunette risalenti al periodo Frangipane, con relative decorazioni [figg. 10-14].

La nuova struttura voltata è stata eseguita in calcestruzzo armato alleggerito, centinata a botte ribassata con generatrici ortogonali alle facciate e appoggiata sui muri settentrionale e meridionale. La nuova volta è stata collegata ai resti della pree-



Fig. 11. La Sala Militare con la volta ricostruita in cemento armato e gli affreschi originali sulle pareti perimetrali (2019).



Fig. 12. La Sala Militare con le ripristinate lunette di epoca Braschi e la nuova struttura voltata che accompagna le pareti originali affrescate (2019).



Fig. 13. La Sala Militare con dettaglio dell'innesto della nuova volta e spessore che la distingue dall'originale (2019).



Fig. 14. La Sala degli Stemmi con estradosso della volta ricostruita in cemento armato e tracce dell'impianto elettrico. Completamente assenti finitura superficiale e pavimentazione (2019).

sistente sopravvissuta struttura mediante con una soluzione a doppia soletta con nervature principali disposte trasversalmente alla volta e collegate da nervature secondarie. La soletta superiore presenta uno spessore di 10 cm, mentre quella inferiore misura 20 cm. I setti verticali che funzionano da nervature hanno spessore di 15 cm³⁰. La carpenteria dell'intradosso è stata realizzata con tavole piallate e tessute regolarmente che disegnano sulla superficie una trama sottile e trasparente, lasciata a vista per ribadire la distinguibilità, comunque di per sé già chiaramente evidente. A ribadire tale concetto, quasi a seguire i precetti del restauro archeologico, all'intradosso si nota un risalto di 5 cm tra la superficie del calcestruzzo e l'adiacente porzione di muratura, anacronistica citazione della tecnica del sottosquadro. Nelle fasce di appoggio, la nuova struttura lascia scoperte le lunette della volta seicentesca. Nonostante tali radicali e diffusi interventi, ai quali non hanno fatto seguito opere di necessaria manutenzione, né un utilizzo congruente e rispettoso, ad oggi la volta e la stessa Sala Militare si presentano in uno stato di diffuso degrado. La volta ricostruita dichiara la

sua natura di elemento incongruente e mancano finiture di accordo con la porzione muraria preesistente. Rimangono invece ben visibili – e distinguibili –, ancorché interessati da analogo inevitabile degrado, sia le lunette di epoca Frangipane, sia le sezioni di congiunzione tra i lacerti della struttura originaria e la volta ricostruita. Allo stato attuale, la volta in cemento armato grava sulle strutture in muratura con un peso non indifferente, comportandosi alla stregua di un cordolo, la cui rigidità peggiora tanto la risposta sismica della struttura, quanto la risposta statica, generando il cosiddetto “effetto trave”. Nella prospettiva di un nuovo, auspicabile, risolutivo e congruente intervento di recupero, strutturale, architettonico e funzionale, sarà senz'altro necessario approfondire la conoscenza materiale del palazzo – di cui si è offerto qui solo un quadro sintetico – e delle sue molte trasformazioni. L'intersecazione di tali informazioni con i dati desunti da nuove verifiche e indagini diagnostiche potrà fornire elementi utili a restituire all'edificio dignità e lunga vita, che sarà comunque garantita solo con il ritorno ad una piena e compatibile funzionalità.

Note

¹ A. CALANDRA, *Nemi e i cistercensi delle Tre Fontane*, in «Castelli Romani», 29, Roma 1984, pp. 50-54.

² Sulla città di Nemi si vedano: A. BORGIA, *Istoria della Chiesa, e città di Velletri descritta in quattro libri, e dedicata all'eminentissimo, e reverendissimo principe il sig. cardinale D. Bernardo Conti*, Nocera 1723; L. DEVOTI, *Passeggiate castellane: Itinerari da Porta Sebastiano; per Albano, Castelgandolfo, Ariccia, Genzano, Nemi fino a Lanuvio*, in «Castelli Romani», 28, 1983, pp. 169-173; E. LUCIDI, *Memorie storiche dell'antichissimo municipio ora terra dell'Ariccia e delle sue colonie Genzano e Nemi*, Roma 1796; A. NIBBY, *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de dintorni di Roma*, tomo I, Roma 1964; A. NIBBY, *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de dintorni di Roma*, tomo II, Roma 1965; A. NIBBY, *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de dintorni di Roma*, tomo III, Roma 1966; C. PERICOLI RIDOLFINI, *Guide Rionali di Roma. Rione VI Parione*, Roma 1969; E. PIZZICANELLA, M. RUFO, *L'ambiente naturale del Parco Regionale dei Castelli Romani*, Rocca di Papa 2006; C. TESTATA, V. CANTERANI, *Nemi. Piccola guida alle bellezze della città*, Roma 2014; C. TESTANA, *Recupero e tutela degli insediamenti storici: contributi alla conoscenza dell'edilizia e delle tecniche della tradizione costruttiva; un modello GIS applicato al caso studio: Nemi*, Roma 2012.

³ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio del recupero*, Roma 2003, pp. 154-155, che cita M. BARATTA, *I terremoti d'Italia: saggio di storia, geografia e bibliografia sismica italiana con 136 sismogrammi*, Torino 1901.

⁴ *Ivi*, p. 153.

⁵ *Ivi*, p. 154.

⁶ *Ibidem*.

⁷ *Ivi*, p. 155.

⁸ *Ivi*, p. 156.

⁹ Pittore attivo in Umbria e nel Lazio, lavorò per la famiglia Braschi sia nel palazzo di Nemi che in quello di Roma (V. CASALE, *Cocchetti Liborio*, in *Dizionario biografico degli italiani Treccani*, vol. 26, 1982).

¹⁰ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784 – 1836. Luigi Braschi Onesti e Giuseppe Valadier*, Roma 1996, p. 12.

¹¹ La storia costruttiva e le trasformazioni apportate al palazzo di Nemi sono illustrate in V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784 – 1836...*, cit.; ID., *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio del recupero*, Roma 2003.

¹² V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784...*, cit., p. 16.

¹³ ID., *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit., pp. 56-57.

¹⁴ ID., *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784...*, cit., p. 24.

¹⁵ E. LUCIDI, *Memorie storiche dell'antichissimo municipio ora terra dell'Ariccia e delle sue colonie Genzano e Nemi*, Roma 1796, p. 316.

¹⁶ Cfr. *Pianta del piano nobile del palazzo di Nemi, Feudo di Sua Ecc.nza il Sig. P.pe Braschi-Onesti* di Giuseppe Valadier, pubblicata in P. MARCONI, A. CIPRIANI, E. VALERIANI, *I Disegni di architettura dell'Archivio Storico dell'Accademia di San Luca*, Roma 1974. La pianta, non datata, si presume collocabile intorno al 1784.

¹⁷ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit., p. 78.

¹⁸ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784...*, cit., pp. 78-96.

¹⁹ Perizia pubblicata in V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi 1784...*, cit., pp. 97-99, alla p. 97, con riferimento alla documentazione fornita dalla Principessa Maria Teresa Berry Ruspoli.

²⁰ *Ivi*, p. 99.

²¹ *Ivi*, p. 78.

²² *Ivi*, p. 100.

²³ *Ibidem*.

²⁴ Ringrazio la prof.ssa Simona Coccia per le utili indicazioni.

²⁵ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit., pp. 189-221.

²⁶ Si tratta di un'analisi che consente di acquisire informazioni nel totale rispetto del monumento mediante l'adozione di una tecnica non distruttiva e non invasiva, raggiungendo aree difficilmente osservabili con altre tecniche.

²⁷ Indagini effettuate a cura della CND Controlli non distruttivi srl.

²⁸ Con variazione al PRG vigente, la destinazione d'uso del palazzo è passata da "Misto - Residenziale, servizi pubblici o privati" a "zona F - attrezzature di servizio e norma speciale per il Castello". Si parla quindi di una struttura turistico ricettiva soggetta alla disciplina delle strutture ricettive alberghiere.

²⁹ V. BRANCALEONI, *Il Palazzo Ruspoli di Nemi. L'avvio...*, cit., pp. 200-205.

³⁰ *Ivi*, pp. 213-215.

IL VIADOTTO SUL TORRENTE POLCEVERA A GENOVA (1959-2018). CRONISTORIA DI UN CROLLO

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-marandola

Marzia Marandola

Università Iuav di Venezia

marzia.marandola@iuav.it

Abstract

The Viaduct over the Polcevera River in Genoa (1959-2018). Chronicle of a Collapse

After the tragic collapse of a section of the viaduct on 14 August 2018, the demolition of the entire Bridge over the Polcevera River in Genoa has started. The bridge is a work of Riccardo Morandi, one of the most important bridge designers of the XX century in Italy and worldwide. The exceptionalism of this work relies on the outstanding technical knowledge and engineering innovation displayed by that bridge despite the economic and political crisis affecting Italy since after the end of World War II. The ability of shaping sophisticated piece of structural engineering with a craft approach, forced by industrial underdevelopment in the Italian construction sector, is a common feature of the modus operandi of the Italian engineers at that time. The construction of the Autostrada Del Sole, the buildings for the Olympic Games of Rome 1960 and for the Exposition of Turin 1961, are eloquent examples of such approach. The fame of these unique architectural or infrastructural products is due to their originality and technical audacity despite the use of traditional construction techniques. We, therefore, need to investigate in depth the story behind these masterpieces in order to preserve them as pieces of our recent heritage.

Sadly, many of these infrastructures suffer today of severe degradation, showing signs of materials decay. These unexpected ageing manifestations are due to several factors: the pioneering design principles of the structures, the level of air-pollution that lately has become particularly aggressive, the traffic conditions overtaking the past structural loads, and the lack of adequate maintenance.

Following the tragic event in Genoa, newspapers in Italy have blamed the structural designer conveying a wrong message throwing unfounded accuses against the project and Morandi himself. For this reason today is important to retrace and narrate the epic history behind the technical development of this innovative masterpiece giving back the right credit to the designer. The project started in 1959 when Anas launched a national competition by invitation for the 24th lot of the Genoa-Savona motorway. 2400-meter-long, it included even the viaduct on the river Polcevera.

The competition documents define road layout and sections. Instead, the position of the viaduct pylons is determined by the dense urbanization in the underlying area and, above all, by the presence of a railway park, whose functioning must be guaranteed.

Keywords

Construction, Viaduct, Riccardo Morandi, Reinforced Concrete.

Nel 2009 pubblicai un volume che illustrava le modalità costruttive ricorrenti nelle opere in precompresso, il loro funzionamento statico e gli esiti progettuali in alcuni capolavori della costruzione in Italia¹. Il saggio prendeva le mosse dalle origini del cemento armato precompresso e ne illustrava la diffusione in Italia, senza assoggettarsi alla sequenza cronologica, ma piuttosto dando voce e figura alle potenzialità tecniche ed espressive che il nuovo materiale aveva offerto al mondo della costruzione. La base di questo studio era la ricerca che avevo condotto negli anni del dottorato alla facoltà di Ingegneria di Roma Tor Vergata sulla vastissima produzione di Riccardo Morandi (1902-1989), uno dei geni della grande stagione dell'ingegneria italiana del Novecento. Le sue sorprendenti sperimentazioni applicate all'uso del cemento armato precompresso negli anni Cinquanta mi aprirono un universo costruttivo ed espressivo strabiliante. L'ambizione del volume mirava a introdurre professionisti e lettori appassionati alle tappe fondamentali che hanno cadenzato l'ascesa di questa nuova tecnica costruttiva in cemento precompresso e della sua straordinaria versatilità plastica e formale. Una selezione di dieci casi studio, dove la costruzione configura

una perfetta fusione di qualità formale e di sapienza tecnica, illustrava concretamente il mio assunto. Non proponevo pertanto un semplice catalogo di opere italiane in precompresso, ma una selezione attentamente mirata di costruzioni nelle quali la volontà estetica soprintendeva all'elaborazione del progetto costruttivo: dove progettisti di dirompente talento architettonico hanno scelto – tra le numerose soluzioni tecniche possibili – quella più conforme al loro obiettivo formale, senza tralasciare l'esattezza costruttiva e la pienezza funzionale. L'eccezionalità di queste opere dell'ingegneria italiana attestava la volontà di mostrare come l'Italia, sconfitta e impoverita dal secondo conflitto mondiale – arretrata industrialmente e tecnologicamente, dotata di cantieri ancora artigianali e tradizionali –, ha dato prova di intraprendenza imprenditoriale e sapienza tecnica tali da approdare a risultati magistrali. Alcune scelte politiche epocali in particolare crearono le premesse per una sperimentazione diffusa e audace: in primo luogo la costruzione dell'Autostrada del Sole (1956-64); le opere per le Olimpiadi di Roma del 1960; l'Esposizione di Torino del 1961 per il centenario dell'Unità d'Italia.

Queste opportunità, perseguite con cantieri artigianali e "arretrati" hanno prodotto architetture esemplari e di stupefacenti originalità e audacia costruttiva. Opere che è imperativo conoscere, non solo per apprendere lezioni fondative del costruire, ma anche per mantenerle e conservarle adeguatamente. Già da allora infatti era evidente che molte opere, soprattutto infrastrutturali, soffrivano di un ineludibile degrado e di ammaloramenti diversi, dovuti sia all'inadeguata manutenzione che alla loro natura sperimentale e pionieristica che, soprattutto, all'ambiente fisico divenuto progressivamente sempre più aggressivo sotto il profilo dell'inquinamento e a condizioni di traffico divenute decisamente esorbitanti rispetto a quelle di progetto.

Scrivo nel 2009:

«Si tratta dunque spesso di opere a rischio, come dimostra il caso eclatante del viadotto del Polcevera, che periodicamente è minacciato di demolizione dall'ANAS a causa della sua sopravvenuta inadeguatezza al traffico attuale e delle difficoltà di manutenzione e monitoraggio, ma che in realtà viene periodicamente rappazzato – pur in assenza di un progetto definito e globale di intervento di salvaguardia –, per cui occorre una conoscenza allo stato attuale del tutto inesistente»².



Fig. 1. M. Marandola, *La costruzione in precompresso. Conoscere per recuperare il patrimonio italiano*, IlSole24Ore, 2009, copertina.

Al viadotto del Polcevera era dedicata la copertina del libro, proprio a sottolineare quanto esso materializzasse l'esempio paradigmatico di una struttura in precompresso da monitorare, un caso emblematico da preservare con cura, un autentico capolavoro che saldava nell'eleganza formale e nell'economia costruttiva la forza dell'ingegneria con la grazia dell'architettura [fig. 1]. Dopo il traumatico crollo di un tratto del viadotto, avvenuto il 14 agosto 2018, sono intervenuta con un ruolo che mai avrei immaginato di vestire: "difendere" il capolavoro di un grande Maestro qual è stato Morandi, tra i più geniali progettisti di ponti del Novecento, in Italia e nel mondo³.

In quei giorni di lutto e di sgomento i giornali e le televisioni hanno divulgato informazioni distorte e tendenziose, accuse infondate al progettista e a un progetto, la cui storia ha una dimensione epica che deve essere conosciuta e rammentata.

Nei ponti Morandi esprime al meglio il suo estro architettonico e il suo genio di strutturista, come non mancò di sottolineare il grande critico Bruno Zevi nelle pagine dell'*Espresso*, definendolo il *Le Corbusier su quattro ruote*⁴. L'associazione tra Morandi e i ponti è talmente familiare ai contemporanei del grande ingegnere, che Gio Ponti, ammirato degli slanciati viadotti costruiti dal collega nell'autostrada ligure, schizza i profili di sette di essi e li allega a una lettera, inviata a Morandi (8 giugno 1954), tanto singolare quanto eloquente per l'ammirazione che manifesta. La sommessa e sintetica risposta dell'ingegnere, che conferma la paternità di quattro dei ponti abbozzati dall'architetto milanese, ben rappresenta il compassato ritengo che ha contrassegnato l'avventura umana e progettuale di Morandi⁵.

Le opere più strabilianti di Morandi si identificano con le audaci, aeree strutture di ponti: dai progetti sperimentali di piccola luce in cemento armato precompresso degli anni '50, al ponte ad arco sul Fiumarella a Catanzaro (1958-61), per culminare nel magnifico e colossale ponte sulla laguna di Maracaibo (1957-62) in Venezuela, che consacra Morandi a livello internazionale. Mentre è in completamento il ponte venezuelano, Morandi elabora il progetto di un arditissimo viadotto sulla valle genovese del Polcevera, nel tracciato dell'autostrada Genova-Savona, che sarà per più aspetti debitore del ponte di Maracaibo.

La vicenda è avviata nel 1959 quando l'Anas (Azienda Nazionale Autonoma delle Strade Statali) bandisce un appalto-concorso nazionale a inviti per il 24° lotto dell'autostrada Genova-Savona che, lungo 2400 metri, comprende, tra le altre opere, il gigantesco viadotto sul Polcevera⁶.

Il bando definisce il tracciato e la sagoma tipo delle sezioni stradali; determina la posizione delle pile d'appoggio del viadotto, obbligata dalla fitta urbanizzazione dell'area sottostante, e soprattutto dalla presenza di un nevralgico parco ferroviario, cui deve essere garantita continuità di funzionamento. Pertanto, non è ammesso l'inserimento di qualsiasi elemento, opere provvisorie comprese, che intralci o modifichi il sedime ferroviario. Massima libertà viene invece lasciata sulla scelta del tipo e del materiale costruttivo, anche se l'impiego di strutture metalliche deve essere circoscritto esclusivamente al tratto sovrastante i parchi ferroviari. Su 45 imprese invitate, solo 7 aderiscono. Si aggiudica l'appalto nel 1961 la Società Italiana

per le Condotte d'Acqua di Roma con il progetto di Morandi in collaborazione con l'ingegnere Claudio Cherubini. Il 11 luglio 1961 iniziano i lavori. Il progetto garantisce la costruzione del viadotto senza intralci di nessun genere al sottostante traffico ferroviario, che in effetti si svolgerà normalmente, senza interruzioni durante l'intera durata del cantiere [fig. 2].

Sotto il profilo ingegneristico l'opera è una sfida titanica: creare un nastro filante sulla città, un'acrobatica struttura plastica che volteggia su Genova. Il viadotto, alto 40 metri sul parco ferroviario, sviluppa una lunghezza di circa 1100 metri, la larghezza dell'impalcato, dove si affiancano due corsie, raggiunge i 18 metri [fig. 3].

Morandi elabora un progetto dotato di una mirabile potenza scultorea confrontabile con quella del ponte di Maracaibo, ma perseguita in condizioni cantieristiche e costruttive proibitive. Il viadotto si slancia con una formidabile traiettoria dinamica sull'anonima zona industriale delle golene del Polcevera, imprimendo al paesaggio una fantasmagoria futuristica. Morandi commenterà il risultato con parole illuminate: «Oggi il ponte di Maracaibo non mi soddisfa più. Nel viadotto di Polcevera c'è secondo me un progresso, una armonizzazione più profonda, un colloquio più preciso tra opera e paesaggio, colloquio che è fatto di assonanze e dissonanze»⁷.

Il viadotto, realizzato interamente in cemento armato e cemento armato precompresso, si compone di due parti distinte: una parte, a campate minori, è costituita da una serie di sette pile a V, la scansione delle luci delle quali è condizionata dalla trama di strade e di insediamenti industriali sottostanti. Tale sistema a cavalletto, utilizzato per le luci minori, è formato da quattro elementi a V, di sezione variabile, ancorati alla zattera di fondazione: essi sono paralleli e collegati tra di loro a due quote intermedie, oltre che in sommità, da una travata a doppio sbalzo di lunghezza variabile, costituita da sei nervature, anch'esse a sezione variabile, raccordate trasversalmente. Questo sistema è particolarmente adatto a un'area densamente urbanizzata: la pila d'appoggio, infatti, necessita di uno spazio esiguo, mentre la travata, essendo di lunghezza variabile, si adatta alle diverse circostanze [fig. 4].

Una seconda parte del viadotto, quella più sperimentale e innovativa, è costituita da tre sistemi bilanciati, allestiti per le grandi campate (la maggiore è di ben 207 metri), necessarie per sovrappassare i parchi ferroviari del Campasso e di piazza d'Armi, oltre che l'alveo del torrente Polcevera. Due dei tre sistemi bilanciati sono identici, mentre il terzo, verso Genova,

non è un vero e proprio sistema bilanciato: i tiranti, infatti, da un lato sono ancorati al trasverso della travata, e dall'altro sono annegati all'interno di un blocco di calcestruzzo, ammorzato al muro di scarpa [fig. 5].

Il sistema bilanciato conferisce immediata riconoscibilità al viadotto ed è un segno identificativo dell'opera di Morandi; esso poggia su una zattera di fondazione ed è composto da due dispositivi distinti e indipendenti. Il primo è un cavalletto, impalcato da quattro telai paralleli a H, con le aste verticali divaricate; i telai sono collegati, oltre che alla base, tramite trasversali orizzontali e, in sommità, dalla travata d'impalcato stradale [fig. 6].

Il secondo sistema è formato da un'antenna alta circa 90 metri, composta da quattro aste snelle e rastremate, a coppie convergenti in sommità - come delle A -, collegate da una

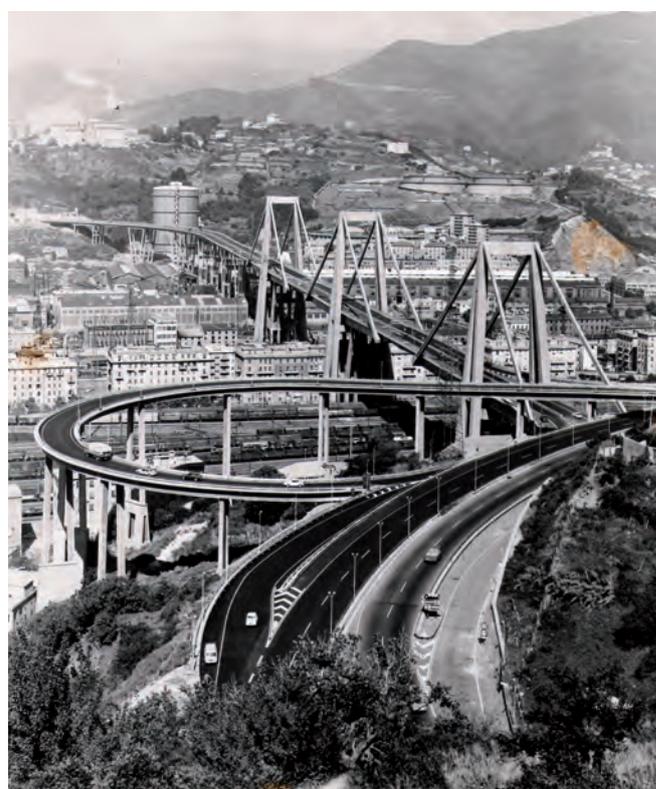


Fig. 2. Morandi, vista generale del viadotto del Polcevera (1960-67) per l'autostrada Genova-Savona. Inaugurato il 4 settembre 1967 (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

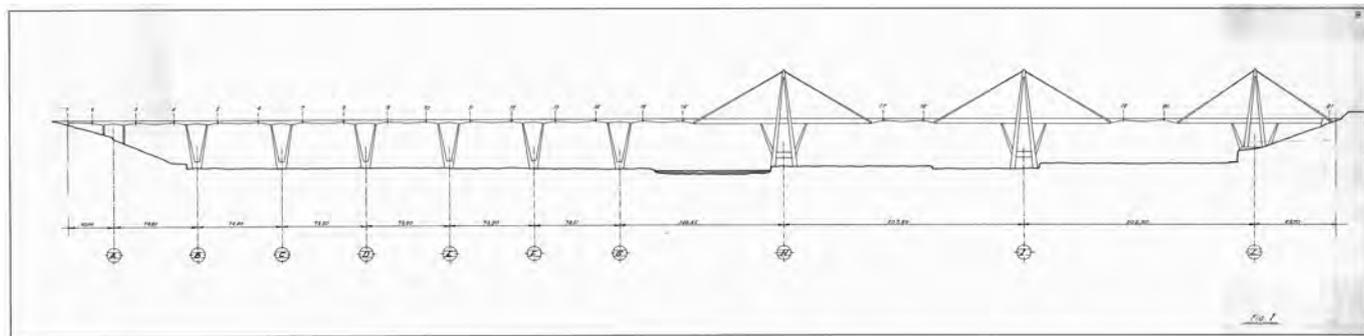


Fig. 3. R. Morandi, profilo del viadotto (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

massiccia trave e da trasversi di irrigidimento, disposti a formare un telaio. L'antenna e il sistema cavalletto-travata sono costruttivamente indipendenti tra loro, ma interagiscono attraverso due fasci di cavi passanti al di sopra dell'antenna e ancorati a traversi inglobati al corpo della travata. I cavi in acciaio sono ricoperti da una guaina in calcestruzzo che rende omogenee le diverse componenti della struttura. La travata d'impalcato è in calcestruzzo precompresso, di tipo cellulare



Fig. 4. R. Morandi, una delle pile delle luci minori completata (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).



Fig. 5. R. Morandi, la costruzione di una delle pile d'appoggio di un sistema bilanciato (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

a 5 scomparti, formata da 6 nervature, da una soletta estradossale e una intradossale. All'interno della travata i nodi di attacco dei tiranti sono irrigiditi da due massicci trasversi in cemento armato precompresso, che assicurano i tiranti senza provocare pericolosi effetti torsionali nella campata. I diversi elementi d'appoggio, che coprono luci di ampiezza variabile, trovano una logica comune nell'uso di travate prefabbricate, tra pila e pila, tutte di 36 metri, varate con un carroponete appositamente progettato. [figg. 7-8]

In definitiva: sono i cavalletti, e non le travate, ad assorbire le differenze di luce, grazie a un segmento di travata incorporato. Sotto il profilo statico il sistema bilanciato è costituito da una travata continua di tre luci su quattro appoggi con due sbalzi finali, all'estremità dei quali, con vincolo di semplice appoggio, si inseriscono le travi prefabbricate di 36 metri. I due appoggi centrali della travata sono definiti dalle estremità inclinate del sostegno ad H, mentre i due appoggi esterni sono i punti di attacco di un doppio sistema di tiranti che scavalcano l'antenna. I tiranti sono formati da fasci di trefoli di acciaio che vanno da un trasverso all'altro della travata, ammorstandosi alla sommità dell'antenna, su una sella in lamiera all'interno del getto di calcestruzzo.

Mentre le pile a V (di quella che abbiamo chiamato prima parte) sono state costruite con tecniche tradizionali, i sistemi bilanciati hanno richiesto un complesso iter costruttivo, che merita di essere ripercorso, condizionato dalla necessità di costruire il viadotto senza appoggio a terra e di garantire la massima sicurezza all'area sottostante [fig. 9].

Non ci soffermeremo sulle tecniche costruttive dell'antenna ad A e del cavalletto ad H, che rispondono a prassi di cantiere convenzionali, per analizzare invece l'aspetto più innovativo e interessante dell'opera, che coincide con la messa a punto delle parti di travata che sporgono dal cavalletto ad H. Ognuna di esse è suddivisa in 13 porzioni successive (dette concetti) della lunghezza di 5,13 m. Una coppia di speciali carrelloni mobili su rotaie, poggiando sulla parte di campata già realizzata, si muove contemporaneamente e simmetricamente - in modo bilanciato appunto - rispetto al piano verticale fino al bordo delle due estremità. I carrelloni sono dotati di una testa sporgente con una gabbia metallica, entro cui si svolgono tutte le fasi di armatura e di getto di ogni concio. Terminato il getto contemporaneo dei primi due concetti, atteso l'indurimento prima di spostare la cassaforma, essi vengono collegati tramite cavi provvisori ad altissima resistenza, opportunamente pretesi, passanti al di sopra della campata. Allo stesso modo si prosegue con la costruzione della campata in moduli di 5,13 m, fino ad arrivare al concio contenente il trasverso, poiché una volta terminato il trasverso, i cavi provvisori di sostegno vengono sostituiti con quelli definitivi ancorati ai trasversi e al vertice dell'antenna. La costruzione delle porzioni di campata rimanenti, ossia i due sbalzi, prosegue con lo stesso metodo. Terminata la campata, resta da completare la guaina di rivestimento dei cavi pretesi, anch'essa realizzata per concetti (3 m) utilizzando i cavi stessi come appoggio per le casseforme. Quando è completata la guaina, escluso il tratto in adiacenza alla campata, i cavi sono ancora liberi di scorrere all'interno: essi sono stati pretesi in modo da

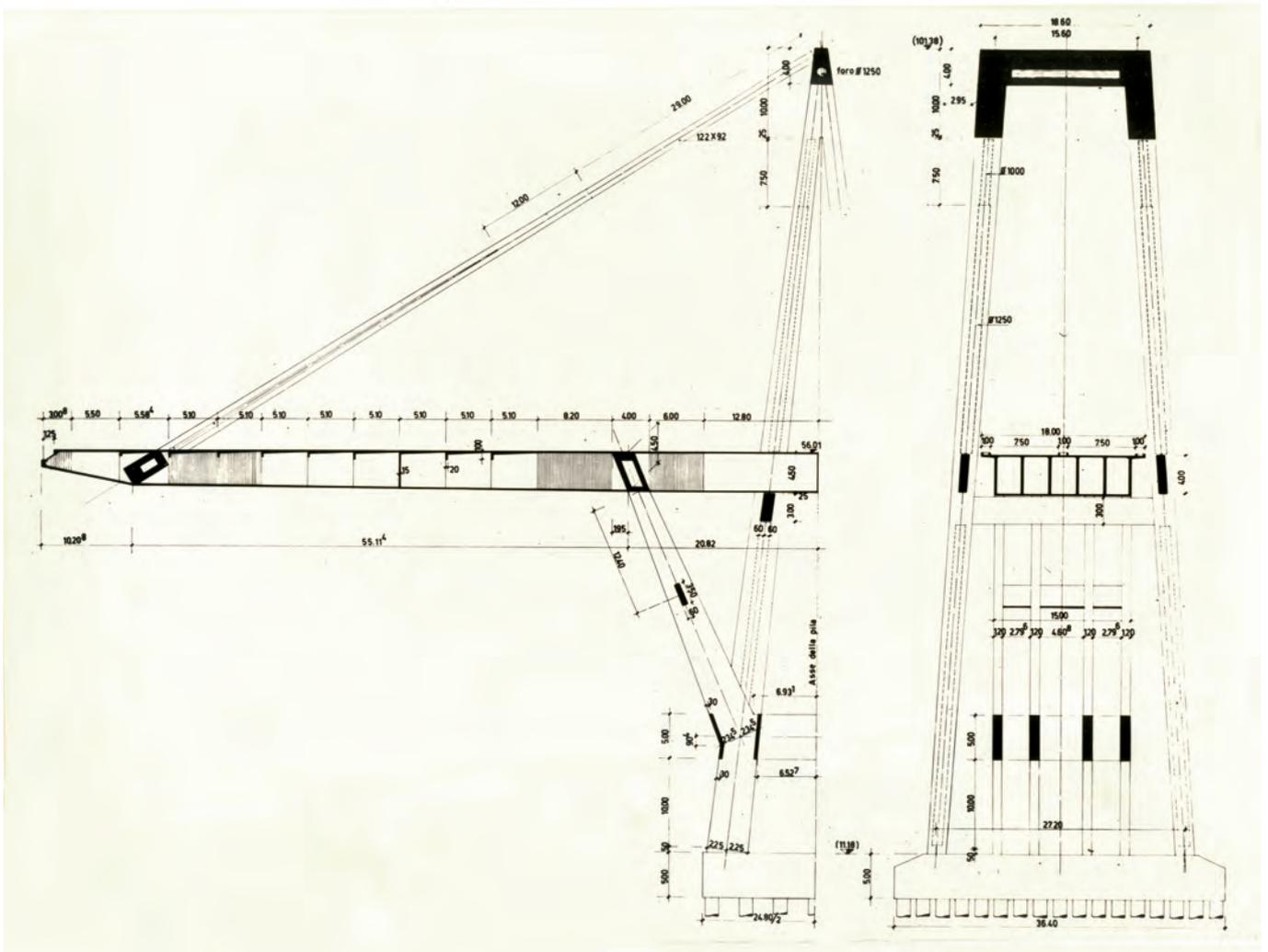


Fig. 6. R. Morandi, sezione longitudinale e trasversale del sistema bilancia (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).



Fig. 7. R. Morandi, le pile di sostegno dei sistemi bilanciati in costruzione, visti dal parco ferroviario del Campasso (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

risultare, con solo il carico permanente, in uno stato di equilibrio statico. All'interno della guaina vengono disposti altri cavi, paralleli ai cavi principali, necessari alla precompressione di essa, effettuata – con brevetto Morandi – in modo che al passaggio dei carichi accidentali nei tiranti si determini una decompressione, ma mai un pericoloso sforzo di trazione. Ultimata la guaina, con iniezioni di malta di cemento si saldano i cavi alla guaina cementizia e in questa fase il sistema



Fig. 8. R. Morandi, le pile di appoggio delle campate di luce minore con il varo di una trave prefabbricata (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).



Fig. 9. R. Morandi, una serie di pile di appoggio delle campate di luce minore (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

complesso, fatto di tanti elementi, diventa un unico, sorprendente organismo omogeneo [fig. 10].

Di questa soluzione omogenea Morandi vanta soprattutto i pregi delle guaine precomprese che, in assenza di fessurazioni, proteggono l'acciaio dei cavi da lesioni e attacchi atmosferici; esse inoltre attenuano l'oscillazione dei cavi, riducono il fenomeno di fatica dell'acciaio e limitano la libertà di movimento della trave in corrispondenza dell'attacco con il tirante. Le aspettative riposte nel tirante in calcestruzzo in realtà sono state per alcuni aspetti deluse e nel corso degli anni i tiranti hanno richiesto continui lavori di manutenzione. Dopo pochi anni dall'inaugurazione, avvenuta nel settembre 1967, lo stesso Morandi rileva alcune lesioni dovute soprattutto all'inquinamento atmosferico particolarmente aggressivo e nel 1981 predispone il risanamento, finché nei primi anni Novanta il distacco di alcune parti di calcestruzzo e la rilevazione di cavi in stato di snervamento, spezzati o molto corrosi, ha indotto la loro completa sostituzione in uno dei sistemi bilanciati. Il consolidamento, effettuato dall'ingegnere Francesco Pisani, collaboratore di Morandi dal 1961 al 1974, che sostituisce i cavi in acciaio del tirante con altri esterni stretti da cravatte metalliche al tirante cementizio, ripristina il funzionamento statico originale, ma intacca – inevitabilmente – la superba unità formale e materica dell'opera⁸. La "stravaganza" che ha contribuito alla celebrità di questa formidabile opera consiste, oltre che nella concezione costruttiva e formale, nella scelta "dissacrante" dei tiranti in calcestruzzo, seppur precompres-



Fig. 10. R. Morandi, il getto delle guaine in cemento armato precompresso intorno ai tiranti (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

so! Utilizzare il calcestruzzo armato, un materiale con scarsa resistenza a trazione, sottoposto a precompressione per poter reggere la trazione a cui è soggetto un tirante, rientra nell'appassionata determinazione di Morandi di dimostrare la superiorità prestazionale del calcestruzzo armato su ogni altro materiale. I tiranti della travata, che inevitabilmente richiedono l'uso dell'acciaio, il materiale più idoneo a resistere a sforzi di trazione, per Morandi necessitano comunque di un rivestimento in calcestruzzo precompresso, che serve a proteggerli, ma forse anche (se non soprattutto) a dissimularli [fig. 11].

La grande eloquenza figurativa e l'eleganza formale dell'opera morandiana hanno origine dalla volontà di comporre in unità tettonica e plastica elementi semplici e lineari, senza nulla concedere a cedimenti esornativi: aste e travate cementizie sono composte secondo un'elementare, e al tempo stesso sofisticata, giustapposizione che coniuga potenza strutturale, dinamicità e leggerezza, come mostra il viadotto genovese. L'opera sul Polcevera suscita un immediato, torrenziale consenso critico: le si riconosce il valore di straordinario intervento architettonico, conquista le copertine delle più prestigiose riviste d'architettura e di ingegneria nazionali e straniere; ma i testi di presentazione non sono mai redatti dai critici: senza eccezioni, è lo stesso Morandi chiamato ripetutamente a illustrare l'opera. E così stralci e riassunti della relazione di progetto corredano ripetutamente le strabilianti immagini del viadotto, che invadono la pubblicitaria disciplinare e affine. L'eccezionalità ingegneristica dell'opera intimidisce la critica

architettonica, che di fronte ad essa si riconosce tacitamente sprovvista di specifici, adeguati strumenti di analisi e di interpretazione, confermando la pungente e scherzosa affermazione di Morandi che interpellato, anche in questa circostanza, a commentare la sua architettura, risponde: «Sono un uomo che è entrato nel campo dell'architettura dalla porta di servizio. Ho cominciato facendo l'ingegnere; a un certo momento gli altri si sono accorti che facevo architettura»⁹.

L'originalità di questo sistema "omogeneizzato", come lo chiamava Morandi, che prevedeva il rivestimento in precompresso anche dei tiranti in acciaio, rappresentò una innovazione nel campo della costruzione, una sperimentazione che permetterà a tanti ingegneri, tecnici e teorici di comprendere il comportamento del cemento precompresso e di mettere a punto normative e sistemi di controllo per quello che era un sistema costruttivo adottato in Italia solo dal 1950 e delle cui prerogative fino allora si conosceva pochissimo. Opere sperimentali e innovative che pertanto meritano e necessitano di particolare cura e manutenzione che, come in questo caso, non sono state adeguate a garantire la sicurezza e a conservare uno dei capolavori dell'architettura del XX secolo. Dopo il crollo di una campata del viadotto, si è scelta la demolizione dell'intero viadotto ritenendolo in qualche modo il "colpevole" della tragedia. Si è cancellata l'opera costruita, nel tentativo di non lasciarne memoria, di far dimenticare le responsabilità e le cause della catastrofe, che invece sappiamo bene sono riconducibili all'incuria gestionale.

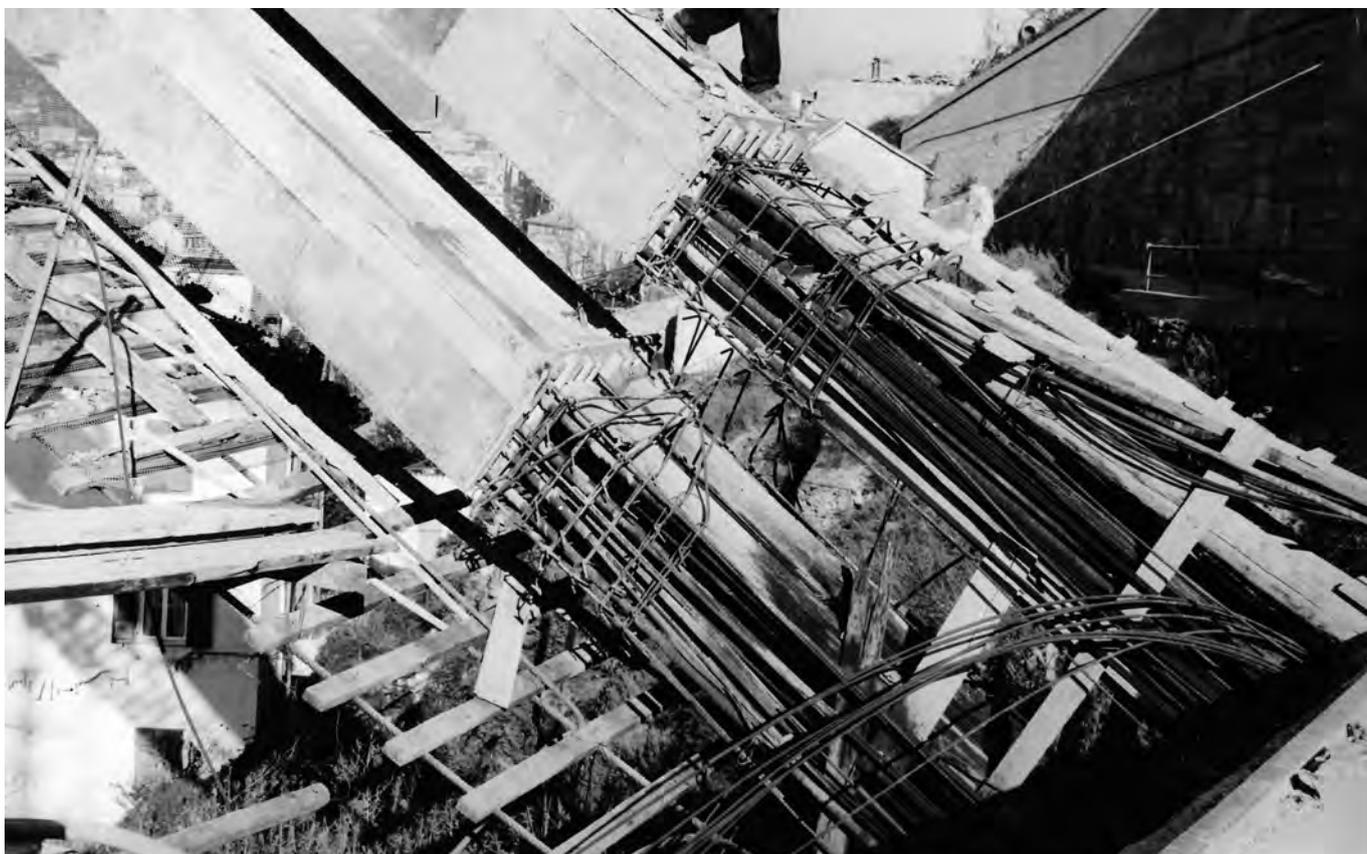


Fig. 11. R. Morandi, l'attacco dei cavi al trasverso della campata. La parte scoperta adiacente la campata sarà l'ultima a essere rivestita con la guaina in calcestruzzo armato precompresso (Archivio Centrale dello Stato, fondo Morandi).

Note

¹ M. MARANDOLA, *La costruzione in precompresso. Conoscere per recuperare il patrimonio italiano*, IlSole24Ore, 2009.

² *Ivi*, p. IX.

³ Il crollo del sistema bilanciato della pila 9 del viadotto ha causato la tragica morte di 43 persone.

⁴ B. ZEVI, *Le Corbusier su quattro ruote*, in «L'Espresso», 23, giugno 1974, pp. 94-95.

⁵ Per un approfondimento ulteriore si veda: M. MARANDOLA, *Il viadotto sul torrente Polcevera, Genova. Un volteggio sopra la città*, in «Casabella», 739-740, 2005-2006, pp. 26-35, con bibliografia.

⁶ L'opera è stata ripetutamente pubblicata; i testi fondamentali sono: R. MORANDI, *Il viadotto sul Polcevera per l'autostrada Genova-Savona* in «L'Industria Italiana del Cemento», anno XXXVII, 1967, pp. 849-872, per quanto riguarda la costruzione e per l'opera nel suo complesso Id., *Il viadotto del Polcevera*, in «Il nuovo cantiere», 8, 1967, pp. 18-21 con la cronologia. Per la bibliografia più estesa si rimanda alla scheda sul viadotto in Riccardo Morandi. *Innovazione. Tecnologia. Progetto*, a cura di G. Imbesi, M. Morandi, F. Moschini, catalogo della mostra, Gangemi, Roma 1991, pp. 349-350.

⁷ *Il capolavoro del maestro dei ponti*, in «Panorama», anno V, 74, 1967, pp. 70-71.

⁸ G. FRANCO, *Il consolidamento del Viadotto sul Polcevera*, in «do.co.mo.mo. Italia-giornale», anno VI, 9, 2001, p. 8 (con bibliografia).

⁹ Riccardo Morandi: *il ponte è una cosa meravigliosa*, in «Modo», colloquio con Claudia Donà, 51, 1982, pp. 14-18.

